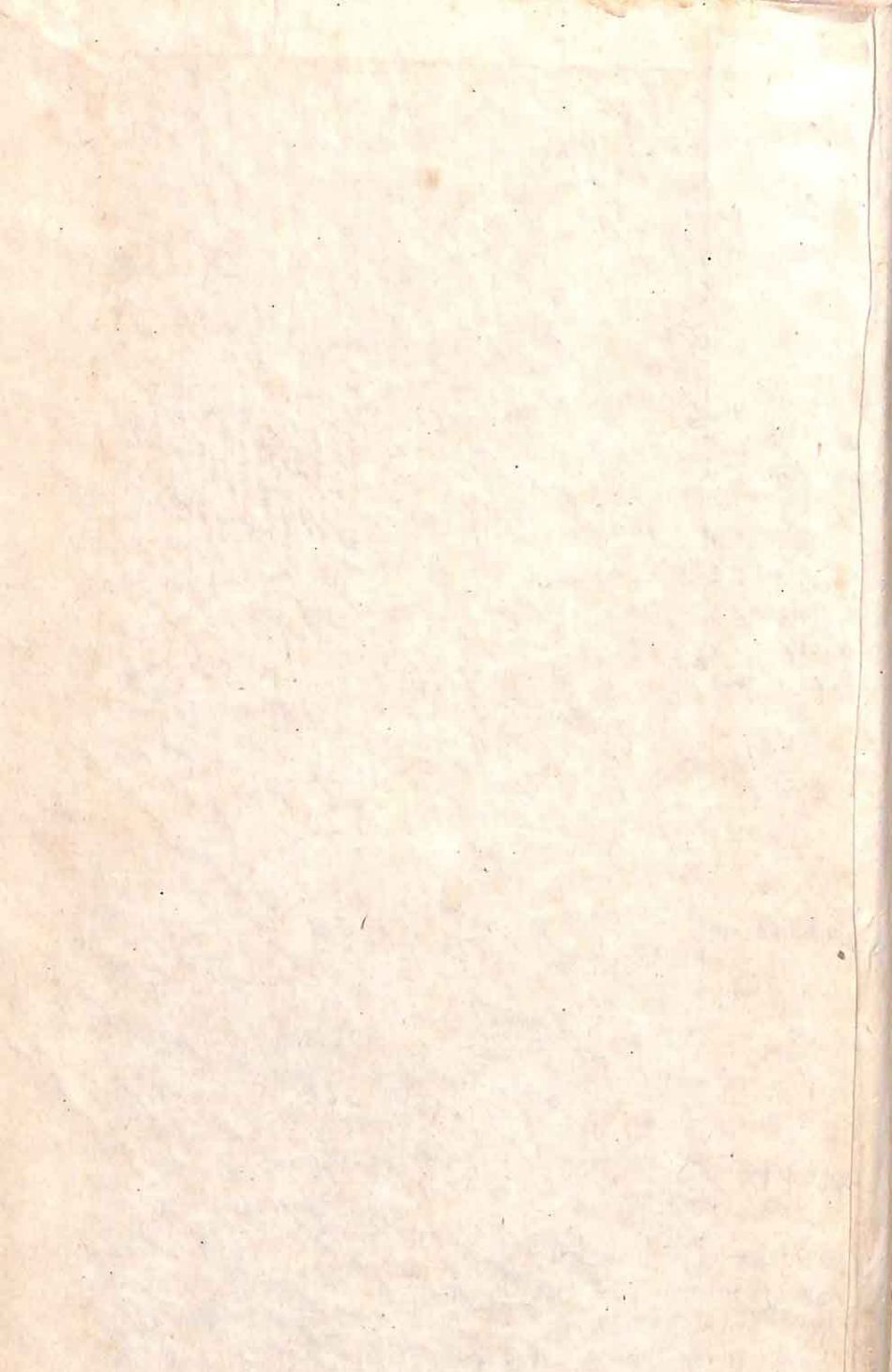
সায়েন্স নলেজ
অমনিবাস
সন্তোষ চট্টোপাধ্যায়

সায়েন্স নলেজ অমনিবাস

[অষ্টম শ্রেণী থেকে উচ্চমাধ্যমিক পর্যন্ত সমস্ত
ছাত্র-ছাত্রীদের বিজ্ঞান বিষয়ক
সাহায্যকারী পুস্তক]

সন্তোষ চট্টোপাধ্যায়

• পরিবেশক •
নাথ ব্রাদার্স ৯, শ্যামাচরণ দে স্ট্রীট, কলিকাতা-৭৩

ভূমিকা

আজকের ছেলেমেয়েদের বিজ্ঞানের প্রতি আকর্ষণ অপরিসীম। অজানাকে জানতে আর বিশ্বের সমস্ত রহস্যের মূল কথা আয়ত্ত করতে হলে বিজ্ঞান শিক্ষা এ যুগে একান্ত জরুরী। স্কুল কলেজে আজকের দিনে তাই বিজ্ঞান শিক্ষার্থীর সংখ্যা ক্রমশই বাড়তির পথে। শুধু পড়ার বই কিন্তু কখনই ছেলেমেয়েদের এই জ্ঞানার্জন স্পৃহা তৃপ্ত করতে পারে না। এই কথা মনে রেখেই এই বইটির অবতারণা। পদার্থ বিদ্যা, রসায়ন, জীবনবিজ্ঞান আর জ্যোতির্বিজ্ঞানের নানা বিষয়কে প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে এ বইটিতে উপস্থাপিত করা হয়েছে। এরই সঙ্গে রাখা হয়েছে আরও কিছু কিছু প্রসঙ্গের সঙ্গে বরেণ্য বিজ্ঞানীদের সংক্ষিপ্ত জীবনী।

একটি কথা এরই সঙ্গে মনে রাখা ভাল। বিজ্ঞানের ব্যাপ্তি বিশাল। তাই এই স্বল্প পরিসরে সব কথা বলা যায় না। যাদের জন্য এই পরিশ্রম মাধ্যমিক ও উচ্চমাধ্যমিকে পাঠরত সেই ছেলেমেয়েদের বইটি ভাল লাগলে তবেই বর্ধিত কলেবরের কথা ভাবা যেতে পারে।।

সন্তোষ চট্টোপাধ্যায়

● পদার্থবিদ্যা ●

১। পদার্থবিদ্যা কি ?

● যে বিজ্ঞানের মধ্য দিয়ে বিভিন্ন পদার্থের ধর্ম, পরিবর্তন ও নিয়ত প্রবহমান বৈদ্যুতিক শক্তি, চৌম্বক শক্তি, তাপ শক্তি ও পরমাণু ইত্যাদি শক্তির কথা জানা যায় তাই পদার্থবিদ্যা।

২। পদার্থ কি অবস্থায় পাওয়া যায় ?

● পদার্থের তিনটি অবস্থা। কঠিন, তরল ও বায়বীয়।

৩। পদার্থের চতুর্থ অবস্থা কি ?

● পদার্থের চতুর্থ অবস্থাকে বলা হয় প্লাজমা। গ্যাস আয়নিত হলে প্লাজমার সৃষ্টি হয়। উষ্ণতা 20,000 ডিগ্রী সেলসিয়াস হলে সব গ্যাসই এই অবস্থা প্রাপ্ত হয়।

৪। ভেক্টর ও স্কেলার রাশি কি ?

● যে সব রাশি প্রকাশ করার জন্য মান ও দিক নির্দেশ প্রয়োজন তাদের বলা হয় ভেক্টর রাশি। যেসব রাশি বোঝানোর জন্য শুধুমাত্র মানের উল্লেখ করলেই চলে তাদের বলে স্কেলার রাশি। ভেক্টর রাশির উদাহরণ হল ত্বরণ, বল, ভার, বেগ, ভরবেগ ইত্যাদি। আর স্কেলার রাশির উদাহরণ হল দৈর্ঘ্য, ভর, আয়তন, শক্তি ইত্যাদি।

৫। মৌলিক ও লব্ধ একক কাকে বলে ?

● যে তিনটি রাশির একক প্রত্যেকটি স্বাধীন, নিরপেক্ষ আর পরস্পরের উপর নির্ভরশীল নয় তাদের বলা হয় মৌলিক একক। যেমন, দৈর্ঘ্য, ভর, সময়।

যে সব রাশির একক মৌলিক রাশির এককদের একটি বা একটির বেশির উপর নির্ভরশীল তাদের বলা হয় লব্ধ একক। যেমন, ক্ষেত্রফল, আয়তন, বল, ইত্যাদি।

৬। আপেক্ষিক বেগ কাকে বলে ?

● কোন বস্তু স্থির না সচল অন্য কোন বস্তুর সঙ্গে তুলনা করে বোঝা যায়। পাশাপাশি চলমান দুটি বস্তুর একটির সাপেক্ষে অন্যটির যে বেগ তাকেই আপেক্ষিক বেগ বলে।

৭। সরণ, দ্রুতি ও বেগ কি ?

● যদি কোন বস্তুকণার অবস্থান সময়ের সঙ্গে বদল হয় তাকে সরণ বলে।

দ্রুতি হল বস্তুকণার অবস্থানের পরিবর্তনের হার।

কোন নির্দিষ্ট দিকে সময়ের সাপেক্ষে বস্তুকণার অবস্থান পরিবর্তনের হারকে বেগ বলে।

৮। ত্বরণ ও মন্দন কাকে বলে ?

● কোন গতিশীল বস্তুকণা যখন অসমবেগে চলে তখন সময়ের সাপেক্ষে তার বেগ পরিবর্তনের হারকে ত্বরণ বলে।

বস্তুকণার গতিবেগ কমে এলে এই বেগ পরিবর্তনের হারকে বলে মন্দন।

৯। 'কোন বস্তুর গতিবেগ শূন্য হলেও ত্বরণ থাকা সম্ভব।' কথাটা (১) ঠিক (২) ঠিক নয়?

● (১) ঠিক। গতিবেগ শূন্য হলেও ত্বরণ থাকতে পারে।

১০। নিউটনের গতি সূত্র কি?

● নিউটনের গতি সূত্র তিনটি। সেগুলো হল :

প্রথম সূত্র :—বাইরে থেকে বল প্রয়োগের মধ্য দিয়ে পরিবর্তন না ঘটালে স্থির বস্তু চিরকালই স্থির অবস্থায় থাকবে আর সচলবস্তু চিরকাল সমান বেগে সরলরেখা ধরে চলতে থাকবে।

দ্বিতীয়সূত্র : কোন বস্তুর ভরবেগের পরিবর্তনের হার ওই বস্তুটির উপর প্রযুক্ত বলের সমানুপাতী আর বল যেদিকে ক্রিয়া করে ভরবেগের পরিবর্তনও ঘটে সেইদিকে।

তৃতীয় সূত্র : প্রত্যেকটি ক্রিয়ার সমান ও বিপরীত ক্রিয়া আছে।

১১। ভরবেগ কাকে বলে?

● কোন বস্তুর ভর ও বেগের গুণফলকে ওই বস্তুটির ভরবেগ বলে। অর্থাৎ ভরবেগ = ভর × বেগ।

১২। সি. জি. এস. পদ্ধতি ও এফ. পি. এস. পদ্ধতিতে ভরবেগের একক কি?

● সি. জি. এস. পদ্ধতিতে ভরবেগের একক হল—গ্রা. সে.মি. / সেকেণ্ড।

এফ. পি. এস. পদ্ধতিতে ভরবেগের একক হল—পাউণ্ড ফুট / সেকেণ্ড।

১৩। বল কাকে বলে?

● বাইরে থেকে যা প্রয়োগ করে বস্তুর গতির অবস্থার পরিবর্তন করা হয় বা পরিবর্তনের চেষ্টা করা হয় তাকে বল বলে। বল = ভর × ত্বরণ।

১৪। ডাইন, পাউণ্ডাল ও নিউটন কি?

● সি. জি. এস. পদ্ধতিতে বলের একককে বলে ডাইন। যে বল এক গ্রাম ভর-বিশিষ্ট কোন বস্তুর উপর ক্রিয়া করে বস্তুটিতে 1 সে. মি. / সেকেণ্ড^2 ত্বরণ সৃষ্টি করে তাকেই ডাইন বলা হয়।

এফ. পি. এস. পদ্ধতিতে বলের একক হল পাউণ্ডাল। যে বল এক পাউণ্ড ভর বিশিষ্ট কোন বস্তুর উপর ক্রিয়া করে বস্তুটিতে 1 ফুট / সেকেণ্ড^2 ত্বরণ সৃষ্টি করে তাকে বলা হয় এক পাউণ্ডাল।

এম. কে. এস. পদ্ধতিতে বলের একক হল নিউটন। যে বল এক কিলোগ্রাম ভর-বিশিষ্ট কোন বস্তুর উপর ক্রিয়া করে বস্তুটিতে 1 মিটার / সেকেণ্ড^2 ত্বরণ সৃষ্টি করে তাকে নিউটন বলে। তিনটি এককই পরম একক।

১৫। জাড্য কি?

● জড়বস্তু যে অবস্থায় আছে সেই অবস্থায় থাকার ধর্মকেই বলা হয় জাড্য। জাড্যকে দুভাগে ভাগ করা যায় যেমন, (১) স্থিতি জাড্য অর্থাৎ স্থির বস্তুর চিরকাল

স্থির থাকার প্রবণতা, (২) গতিশীল বস্তুর চিরকাল গতিশীল থাকার প্রবণতাকে তেমনি বলে গতিজাড্য।

১৬। চলন্ত গাড়ি হঠাৎ ব্রেক কষলে যাত্রীরা সামনে ঝুঁকে পড়ে কেন ?

● গাড়ি যখন চলন্ত অবস্থায় থাকে যাত্রীদের দেহও চলন্ত থাকে। হঠাৎ ব্রেক কষলে গাড়ি থেমে যায়, যাত্রীদের দেহের নিচের অংশও থেমে যায়, কিন্তু গতি জাড্যের জন্য দেহের উপরের অংশ গতিশীল থেকে যায়। তাই হঠাৎ ব্রেক কষলে যাত্রীরা সামনে ঝুঁকে পড়ে।

১৭। একই উচ্চতা থেকে পাথরের উপর পড়লে ব্যথা লাগলেও বালির উপর পড়ায় ব্যথা লাগে না কেন ?

● পাথরের উপর পড়লে ব্যথা লাগে কারণ পাথরের প্রতিরোধ শক্তি বেশি। অন্যদিকে বালির প্রতিরোধ ক্ষমতা কম হওয়ায় ব্যথা লাগে না।

১৮। বন্দুক ছুঁড়লে পিছনদিকে ধাক্কা দেয় কেন ?

● বন্দুক থেকে গুলি ছোঁড়ার সময় সমভাবে বিপরীত ক্রিয়া অর্থাৎ পিছন দিকে প্রতিক্রিয়ার সৃষ্টি হয়, এই জন্যই বন্দুকধারী ধাক্কা অনুভব করে।

১৯। বলের অভিকর্ষীয় একক কি ?

● পৃথিবীর উপর বা কাছে অবস্থিত কোন বস্তুকে পৃথিবী তার কেন্দ্রের দিকে একটি বল দিয়ে আকর্ষণ করে। এই বলকে বলা হয় ভার। কোন বস্তুর উপর বল প্রযুক্ত হলে বলের অভিমুখে ত্বরণ সৃষ্টি হয়। অভিকর্ষজ বলের ক্রিয়ায় বস্তুতে উৎপন্ন ত্বরণকে অভিকর্ষজ ত্বরণ বলা হয়। এই ত্বরণকে g দিয়ে প্রকাশ করা হয়। সি. জি. এস. পদ্ধতিতে g এর মান 981 সে. মি./সেকেন্ড^2। এফ. পি. এস. পদ্ধতিতে এই ত্বরণের মান 32·2 ফুট/সেকেন্ড^2। সি. জি. এস. পদ্ধতিতে অভিকর্ষীয় একক হল এক গ্রাম ভার। এক গ্রাম ভরসম্পন্ন কোন বস্তু যে বল দিয়ে পৃথিবীর কেন্দ্রের দিকে আকর্ষিত হয় তাকেই বলে এক গ্রাম ভার।

এফ. পি. এস পদ্ধতিতে অভিকর্ষীয় একক হল এক পাউন্ড ভার। একগ্রাম ভর সম্পন্ন কোন বস্তু যে বল দিয়ে পৃথিবীর কেন্দ্রের দিকে আকর্ষিত হয় তাকেই বলে 1 পাউন্ড ভার।

একক ভর সম্পন্ন কোন বস্তু যে বল দিয়ে কেন্দ্রের দিকে আকর্ষিত হয় তাকেই বলে অভিকর্ষীয় একক।

২০। ভরবেগের সংরক্ষণ সূত্র কি ?

● বাইরে থেকে কোন বল প্রযুক্ত না হলে পারস্পরিক ক্রিয়া ও প্রতিক্রিয়া বলের প্রভাবে পরস্পর ক্রিয়াশীল দুই বা তার বেশি বস্তুর মোট রৈখিক ভরবেগের কোন পরিবর্তন হয় না।

এটাই ভরবেগের সংরক্ষণ সূত্র।

২১। দুজন লোক একটি দড়ির দুপ্রান্ত থেকে প্রত্যেকে 50 পাউন্ড ভার বলে

দড়িটি টানলে (১) দড়ির টান হবে 100 পাউণ্ড (২) টান হবে 50 পাউণ্ড (৩) টান হবে 25 পাউণ্ড এর কোনটি ঠিক ?

● টান হবে 50 পাউণ্ড। যে কোন একজন যে বলে টানবে সেটাই অন্যজনের উপর ক্রিয়া করে। অতএব যে কোন একজন যে বল প্রয়োগ করছে অর্থাৎ দড়ির টান হবে সেই 50 পাউণ্ড ভার।

২২। কোন লোক নৌকা থেকে লাফিয়ে তীরে নামলে নৌকাটি পিছনে সরে যায় কেন ?

● প্রাথমিক অবস্থায় লোকটি আর নৌকার ভরবেগ শূন্য ছিল। লোকটি নৌকা থেকে লাফিয়ে নামলেই লোকটি এবং নৌকার ভরবেগ সমান ও বিপরীতমুখী হবে। যেহেতু নৌকার ভর লোকটির ভরের তুলনায় ঢের বেশি তাই নৌকার বেগ লোকের বেগের তুলনায় কম হয়। তাই লোকটি লাফিয়ে পড়লে নৌকা শুধু পিছনে সরে যায়।

২৩। কোন বন্দুক থেকে গুলি ছোঁড়া হলে (১) গুলি ছোঁড়ার আগে (২) গুলি ছোঁড়ার ঠিক পরে বন্দুকের ভরবেগ কি হবে ?

● (১) বন্দুক থেকে গুলি ছোঁড়ার আগে সেটা স্থির অবস্থায় ছিল। ভরবেগ হল ভর ও বেগের গুণফল। তাই স্থির অবস্থায় বন্দুকের ভরবেগ শূন্য হবে।

(২) বন্দুক থেকে গুলি ছোঁড়ার সময় গুলি ছোটে সামনের দিকে আর বন্দুকটি বিপরীত দিকে। বন্দুকের ভর বেশি হওয়ায় পিছনের বেগ কম হয়। এ সময় বন্দুকের ভর ও বেগের গুণফল হল এর ভরবেগ। এই ভরবেগ গুলির ভরবেগের সমান ও বিপরীতমুখী হয়।

২৪। বস্তুর ভরকেন্দ্র কি ? ভারকেন্দ্র কাকে বলে ?

● বস্তুকে কতকগুলো কণার সমষ্টি ধরা হয়। প্রতিটি কণার ভর আছে। বস্তুর ভর কোন একটি বিন্দুতে আছে বলে ভাবা হয়। যে বিন্দুতে বস্তুটির সব ভর কেন্দ্রীভূত ধরা হয় তাকে ভরকেন্দ্র বলে।

বস্তুর ভার হল পৃথিবীর আকর্ষণ বল। বস্তু যেহেতু কতকগুলো কণার সমষ্টি তাই প্রতিটি কণাকেই পৃথিবী আকর্ষণ করে। প্রতি কণার উপর এই আকর্ষণ বলের লব্ধি বল যে বিন্দুতে ক্রিয়া করে তাকেই ভারকেন্দ্র বলে।

২৫। 'অভিকর্ষজ ত্বরণের মান সব বিন্দুতে অপরিবর্তিত থাকলে ভরকেন্দ্র ও ভারকেন্দ্র একই হবে'—কথাটি কি ঠিক ?

● হ্যাঁ, কথাটি ঠিক, এক্ষেত্রে ভর ও ভার কেন্দ্র একই হবে।

২৬। রকেট বা জেট প্লেন কি ভাবে ওড়ে ?

● কোন রকেটের মধ্যে থাকে মোটর বা দহণকক্ষ, যেখানে তরল বা কঠিন জ্বালানী জ্বালানো হয়। দহনের ফলে যে গ্যাসীয় পদার্থ জন্ম নেয় সেটি গতিমুখের পিছনের ফুটো দিয়ে বাইরে যায়। সংরক্ষণ সূত্র অনুযায়ী রকেটও উল্টো দিকে সমান ভরবেগ লাভ করে, ফলে রকেট সামনে উৎক্ষিপ্ত হয়ে যায়।

জেটের ক্ষেত্রে তীব্রবেগে গতিশীল গ্যাসের জেটের উপর গ্যাস বল প্রয়োগ করতে থাকায় ওই গ্যাস পিছনে ভরবেগ প্রাপ্ত হয়। এর ফলে জেট প্লেন তীব্র গতিতে সামনে উড়তে থাকে।

২৭। বরফ জমা হ্রদের উপর আমরা হাঁটতে পারি না কেন ?

● বরফের উপরের অংশ মসৃণ হওয়ায় পা আর বরফতলের মধ্যে ঘর্ষণ বল থাকে না। ঘর্ষণ বল না থাকার জন্য সামনে ঠেলে দেবার মত দরকারী প্রতিক্রিয়া বল পাওয়া যায় না, আর এই জন্যই আমরা হাঁটতে পারি না।

২৮। অভিকেন্দ্র ও অপকেন্দ্র বল কি ?

● কোন বস্তু যখন সমবেগে কোন বৃত্তাকার পথে ঘুরতে থাকে তখন গতিবেগের মান এক থাকলেও এর বেগের অভিমুখী একটি বল যুক্ত হতে থাকে। এর নাম অভিকেন্দ্র বল।

কোন বস্তু বৃত্তাকার পথে ঘোরার সময় এর উপর অভিকেন্দ্র বল প্রযুক্ত হয়। ঘুরন্ত বস্তুও বাইরের বলের উপর সমান ও বিপরীতমুখী বল প্রয়োগ করে। এই বলের দিক বৃত্তের ব্যাসার্ধ বরাবর কেন্দ্র থেকে বাইরের দিকে প্রযুক্ত হয়। এটি অপকেন্দ্র বল।

২৯। পৃথিবীর মেরু অঞ্চল একটু চাপা কেন ?

● পৃথিবী সম্পূর্ণ গোলাকার নয়, এর মেরু অঞ্চল বেশ চাপা। এর কারণ হল পৃথিবীর নিজের অক্ষের চারদিকে ঘূর্ণনের ফলে উৎপন্ন হওয়া অপকেন্দ্র বল।

৩০। কার্য কাকে বলে ?

● কোন বস্তুতে বল প্রয়োগ করলে যদি বলের প্রয়োগবিন্দু বলের ক্রিয়ার অভিমুখে সরে যায় তাহলে যা ঘটে তাকেই কার্য বলে।

কার্য পরিমাপ করা হয় এইভাবে : কার্য = বলের মান × বলের প্রয়োগ বিন্দুর সরণ। কার্য একটি স্কেলার রাশি। এক্ষেত্রে $W = P.S$ যেখানে W কার্য, P বল ও S সরণ।

৩১। সি. জি. এস. আর মেট্রিক পদ্ধতিতে কার্যের একক কি ?

● সি. জি. এস. পদ্ধতিতে কার্যের এককের নাম আর্গ। এক ডাইন বল কোন বস্তুতে প্রয়োগ করে যদি প্রয়োগ বিন্দুকে এক সে. মি. সরানো যায় তাহলে কার্যের পরিমাণ হয় 1 আর্গ।

মেট্রিক পদ্ধতিতে কার্যের একক হল জুল। এক নিউটন বল কোন বস্তুতে প্রয়োগ করে প্রয়োগবিন্দু যদি 1 মিটার সরানো যায় তাহলে যে কার্য হয় তাই হল 1 জুল।

৩২। জুল ও আর্গের সম্পর্ক কি ?

● 1 জুল = 1 নিউটন × 1 মিটার

= 10^5 ডাইন × 10^2 সে. মিঃ = 10^7 আর্গ।

৩৩। অশ্বক্ষমতা আর ওয়াট কাকে বলে ?

● অভিকর্ষের বিরুদ্ধে এক সেকেণ্ডে ৫৫০ পাউণ্ডকে এক ফুট তোলার

ক্ষমতাকে বলা হয় অশ্বক্ষমতা। এম. কে. এস. পদ্ধতিতে ক্ষমতার একককে বলে জুল/সেকেণ্ড। এর একটি বিশেষ নাম দেওয়া হয়েছে। নামটি হল ওয়াট।

অতএব 1 ওয়াট = 1 জুল/সেকেণ্ড = 10^7 আর্গ/সেকেণ্ড।

৩৪। **কিলোওয়াট ও মেগাওয়াট কত ওয়াট?**

● এক কিলোওয়াট হল 1000 ওয়াট। আর এক মেগাওয়াট হল 10^6 ওয়াট।

৩৫। **অশ্বক্ষমতা ও ওয়াটের সম্পর্ক কি?**

● 1 অশ্বক্ষমতা = 550 পাউণ্ড × 1·356 জুল/সেকেণ্ড = 746 ওয়াট।
(H. P.)

৩৬। **ক্ষমতা ও শক্তি কি?**

● কাজ করার হারকে ক্ষমতা বলে। সূত্র $p = \frac{w}{t}$ বা, ক্ষমতা = $\frac{\text{মোট কার্য}}{\text{সময়}}$। কোন বস্তুর কাজ করার সামর্থ্যকে বলে শক্তি। শক্তি নানা রকম, যেমন, যান্ত্রিক শক্তি, আলোক শক্তি, বৈদ্যুতিক শক্তি ইত্যাদি।

৩৭। **গতিশক্তি ও স্থিতিশক্তি কি?**

● কোন বস্তু গতির জন্য যে শক্তি অর্জন করে তাকে বলা হয় গতিশক্তি। আবার বস্তু স্থিতির জন্য যে শক্তির অধিকারী হয় তাকে স্থিতিশক্তি বলে।

৩৮। **শক্তির রূপান্তর কিভাবে হয়?**

● বিভিন্ন ধরনের শক্তি পরস্পরের সঙ্গে সম্বন্ধ যুক্ত থাকে। অর্থাৎ এক শক্তিকে অন্য শক্তিতে বদল করা যায়। যেমন ইলেকট্রিক বাল্বের মধ্যে বিদ্যুৎ প্রবাহিত করলে ফিলামেণ্ট আলো দিতে থাকে। এইভাবে বিদ্যুৎ শক্তির আলোক শক্তিতে রূপান্তর ঘটে। বাষ্পীয় ইঞ্জিনে তাপের সাহায্যে বাষ্প তৈরি করে তাপ শক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তরিত করা যায় ও ট্রেন চালানো যায়।

৩৯। **শক্তির নিত্যতা সূত্র কাকে বলে?**

● শক্তির সৃষ্টি বা বিনাশ নেই, শক্তি কেবল একরূপ থেকে অন্য এক বা তার চেয়ে বেশি রূপে পরিবর্তিত হতে পারে। মহাবিশ্বে মোট শক্তির পরিমাণ নির্দিষ্ট আর অপরিবর্তনীয়। এটাই হল শক্তির নিত্যতা সূত্র।

৪০। **'সৌর শক্তিই সব শক্তির উৎস'—কথাটি (১) ঠিক (২) ঠিক নয়?**

● (১) ঠিক। পৃথিবীর সব মৌলিক পদার্থই সূর্যে বর্তমান। তাই বলা যায় পৃথিবীর সব শক্তির উৎসই সূর্য অর্থাৎ সৌর শক্তি।

৪১। কোন্‌টি ঠিক? **মহাকর্ষের সূত্র আবিষ্কার করেন: (১) আর্কিমিডিস (২) আইজ্যাক নিউটন (৩) গ্যালিলিও।**

● (২) আইজ্যাক নিউটন।

৪২। **মহাকর্ষ কাকে বলে?**

● এই বিশ্বে প্রত্যেকটি বস্তু প্রত্যেক বস্তুকে নিজের দিকে আকর্ষণ করে।

এই আকর্ষণ বল বস্তু দুটোর ভরের গুণফলের সমানুপাতী আর তাদের মধ্যের দূরত্বের বর্গের ব্যস্তনুপাতী।

৪৩। **নিউটনের মহাকর্ষ সূত্র কি ?**

● দুটো বস্তুর ভর যদি m_1 ও m_2 আর তাদের মধ্যেকার দূরত্ব r হয় তাহলে সূত্র অনুযায়ী পরস্পরের আকর্ষণ বল F হলে সূত্র হবে, $F \propto \frac{m_1 m_2}{r^2}$.

৪৪। **মহাকর্ষীয় ধ্রুবক কি ? এর মান কত ?**

● একক ভরের দুটি বস্তু একই দূরত্বে থাকলে তাদের মধ্যে যে আকর্ষণ বল কাজ করে সেটি মহাকর্ষীয় ধ্রুবকের সমান।

$$\text{সূত্রটি হল } F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$$

G হল মহাকর্ষীয় ধ্রুবক।

G এর মান হল সি. জি. এস. পদ্ধতিতে $6{\cdot}67 \times 10^{-8}$

৪৫। **গতিশক্তির ও স্থিতিশক্তির পরিমাপ কি ?**

● বস্তুর গতিশক্তি হল $= \frac{1}{2} \times$ বস্তুর ভর $\times$ (বেগ)^2। m ভরের কোন বস্তুকে পৃথিবীর বুক থেকে অভিকর্ষবলের বিরুদ্ধে h উচ্চতায় তুলতে যে কার্য করতে হয় তাই স্থিতিশক্তির পরিমাপ অর্থাৎ, বস্তুর স্থিতিশক্তির পরিমাপ = বস্তুর ভর × অভিকর্ষজ ত্বরণ × উচ্চতা। তাহলে এটা হল mgh।

৪৬। **100 ডাইন বল কোন বস্তুর উপর ক্রিয়া করলে বস্তুটির 100 সে. মির সরণ হয়। বল কর্তৃক কার্যের মান কত ?**

● এখানে বল P = 100 ডাইন, সরণ S = 100 সে. মি.

∴ কৃত কার্য হল $W = PS = 100 \times 100 = 10^4$ আর্গ।

৪৭। **কোন একটি গাড়ি সমবেগে চলছে। গাড়ির ইঞ্জিন কি কোন কাজ করছে ?**

● গাড়ি সমবেগে চললেও গাড়ির ইঞ্জিন এক জায়গায় আবদ্ধ রয়েছে। ইঞ্জিন এক জায়গায় বদ্ধ থাকায় গাড়ি চললেও ইঞ্জিনের কোন সরণ হয় না। সুতরাং ইঞ্জিন কোন কাজ করছে না।

৪৮। **একটি ভারি বস্তু ও হাল্কা বস্তুর গতিশক্তি সমান। এদের কার ভরবেগ বেশি ?**

● এক্ষেত্রে ভারি বস্তুর ভরবেগই বেশি হবে।

৪৯। **একটি ছেলে এক বালতি জল হাতে নিয়ে কোন লিফ্‌টে করে উঠলে (১) ছেলেটি জলের বালতির উপর কোন কাজ করে কি ? (২) জলের বালতির শক্তি কি অপরিবর্তিত থাকে ?**

● (১) জলের বালতি নিয়ে উঠলে কোন কার্য হয় না। লিফটে দাঁড়িয়ে থাকায় প্রয়োগবিন্দুর সরণ হয় না। তাই বালতিতে ছেলেটি কোন কার্য করে না।

(২) জলের বালতির শক্তি অপরিবর্তিত থাকবে যেহেতু এক জায়গায় থাকায় এতে সরণ হয় না।

৫০। অভিকর্ষ ও অভিকর্ষজ ত্বরণ কি ?

● মহাকর্ষের সূত্র অনুযায়ী পৃথিবী তার উপরের সমস্ত বস্তুকে নিজের দিকে আকর্ষণ করে। এটাও মহাকর্ষ। তবে পৃথিবীর বেলায় এই আকর্ষণ বলতে বলা হয় অভিকর্ষ। এই আকর্ষণ কেন্দ্রমুখী।

নিউটনের গতিসূত্র থেকে জানা যায় কোন বস্তুতে বল প্রযুক্ত হলে তাতে ত্বরণ সৃষ্টি হয়। অভিকর্ষ বলের ক্রিয়ায় পতনশীল বস্তুতে যে ত্বরণ সৃষ্টি হয় তাকে বলে অভিকর্ষজ ত্বরণ।

৫১। বস্তুর ভর ও ভারের পার্থক্য কি ?

● ভর বলতে বস্তুটির মধ্যে কি পরিমাণ জড় পদার্থ আছে তাই বোঝায়। কিন্তু ভার হল একটা বল। যে বলের সাহায্যে পৃথিবী তাকে আকর্ষণ করে। বস্তুর ভার W হলে সূত্রটি হবে $W = mg$, m হল ভর ও g অভিকর্ষজ ত্বরণ।

৫২। পৃথিবীর ভর ও ঘনত্ব কত ?

● পৃথিবীর ভর হল $5{\cdot}96 \times 10^{27}$ গ্রাম। এবং ঘনত্ব হল 5·46 গ্রা./সি. সি.।

৫৩। সূর্যের ভর কত ?

● সূর্যের ভর হল 2×10^{30} কিলোগ্রাম।

৫৪। অভিকর্ষজ ত্বরণের মান কত ?

● অভিকর্ষজ ত্বরণের মান নিরক্ষরেখায় সবচেয়ে কম 978 সে. মি./সেকেণ্ড^2 আর সবচেয়ে বেশি মেরু অঞ্চলে 983 সে. মি./সেকেণ্ড^2। তাই 980·6 সে. মি./সেকেণ্ড^2 বা 45° অক্ষাংশের 32 ফুট/সেকেণ্ড^2 ধরা হয়।

৫৫। কোন বস্তুর ভার কি ভাবে নির্ণয় করা যায় ?

● ভার যদি W হয় আর বস্তুর ভর হয় m, তাহলে বস্তুর ভার হবে $W = mg$, g হল অভিকর্ষজ ত্বরণের মান।

অর্থাৎ বস্তুর ভার = বস্তুর ভর × অভিকর্ষজ ত্বরণ।

৫৬। কোন বস্তুর অভিকর্ষজ ত্বরণের মান (১) মেরুপ্রান্তে কত হবে ? (২) ভূপৃষ্ঠে কত হবে ? (৩) পৃথিবীর অভ্যন্তরে কত হবে ?

● (১) পৃথিবী সম্পূর্ণ গোলাকার নয়, মেরু অঞ্চল একটু চাপা, নিরক্ষ অঞ্চল ফোলা। সেই জন্য কেন্দ্র থেকে মেরু প্রদেশের দূরত্ব নিরক্ষ বিন্দুর চেয়ে কম। g-এর মান দূরত্বের বর্গের ব্যস্তানুপাতী হওয়ায় g-এর মান মেরুপ্রান্তে নিরক্ষপ্রান্ত থেকে কম হবে।

(২) উচ্চতা বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান হ্রাস পায়।

(৩) পৃথিবীর যত অভ্যন্তরে যাওয়া যায় অভিকর্ষজ ত্বরণের মান ততই কমে। পৃথিবী পৃষ্ঠেই এর মান সবচেয়ে বেশি।

৫৭। কোন লোক স্থির লিফটের মধ্যে দাঁড়ানো অবস্থায় থাকলে তার উপর কি বল কাজ করে?

● কোন লোক স্থির লিফটে দাঁড়িয়ে থাকলে লোকটির ওজন W নিচের দিকে ক্রিয়া করতে থাকে। নিউটনের প্রথম সূত্র অনুযায়ী লিফটের মেঝে লোকটির উপর উর্ধ্বঘাতী বল P প্রয়োগ করে। লোকটি স্থির থাকলে এই বল দুটি সমান হবে।

৫৮। পতনশীল বস্তুর সূত্রগুলি কি?

● পতনশীল বস্তুর প্রথম সূত্র : বায়ুশূন্য স্থানে স্থির অবস্থা থেকে পড়ার সময় সব বস্তুই সমান দ্রুততায় নামে।

দ্বিতীয় সূত্র : স্থিতাবস্থা থেকে অবতরণ কালে বস্তুর নির্দিষ্ট সময়ের বেগ পতনকালের সমানুপাতিক। অর্থাৎ গতিবেগ ও সময় V ও t হলে $V \propto t$।

তৃতীয় সূত্র : স্থিতাবস্থা থেকে অবাধ অবতরণের সময় পতনশীল বস্তু কোন নির্দিষ্ট সময়ে যে দূরত্ব অতিক্রম করে সেটা পতনকালের বর্গের সমানুপাতিক। অর্থাৎ দূরত্ব h ও সময় t হলে $h \propto t^2$।

৫৯। 'কোন বস্তুর ওজন পৃথিবীর কেন্দ্রে সবচেয়ে বেশি।' কথাটি (১) ঠিক? (২) ঠিক নয়?

● কথাটা ঠিক নয়। যে কোন বস্তুর ওজন পৃথিবীর কেন্দ্রে সবচেয়ে কম অর্থাৎ শূন্য, কারণ কেন্দ্রে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান শূন্য।

৬০। পৃথিবী থেকে কোন কিছুর ওজন চাঁদে নিয়ে গেলে কি রকম হবে!

● পৃথিবীর কোন বস্তুকে চাঁদে নিয়ে গেলে এর ওজন হবে ছয় ভাগের একভাগ।

৬১। 'এসকেপ ভেলসিটি' কাকে বলে?

● এসকেপ ভেলসিটি বা মুক্তিবেগ হল সবচেয়ে কম যে বেগ প্রয়োগ করলে কোন বস্তু পৃথিবীর আকর্ষণ কাটিয়ে পৃথিবীর বাইরে চলে যেতে পারে আর ফিরে আসেনা।

৬২। মুক্তিবেগের মান কত?

● মুক্তিবেগের মান হল ঘণ্টায় 25,000 হাজার মাইল। অর্থাৎ ঘণ্টায় 25,000 মাইল বেগে কোন বস্তু পৃথিবীর বাইরে ছুঁড়লে বস্তুটি পৃথিবীতে ফিরে আসবে না। এই কারণেই কোন কৃত্রিম উপগ্রহ মহাকাশ পরিক্রমায় পাঠাতে গেলে এর ত্বরণ হতে হবে 17500 মাইল প্রতি ঘণ্টা থেকে 25000 মাইল প্রতি ঘণ্টার মধ্যে।

৬৩। কৃত্রিম উপগ্রহ কিভাবে মহাকাশে পাঠানো হয়?

● পৃথিবী থেকে কৃত্রিম উপগ্রহকে উৎক্ষেপনের সময় সোজা উপরে মুখ রেখে পাঠানো হয়, পরে জেটের সাহায্যে তাকে অনুভূমিক তলে আনা হয়। এটি তখন কক্ষপথে পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করতে থাকে।

কৃত্রিম উপগ্রহকে একবারে উপরে পাঠানো হয় না। এজন্য তিনটি রকেট ব্যবহার করা হয়, প্রথম রকেট একে 60 কি. মি. উপরে তোলে। দ্বিতীয় ও তৃতীয়

রকেট তোলে 23১ কি. মি. তারপর এর গতিবেগ দাঁড়ায় ঘণ্টায় 11×10^5 কিলোমিটার।

৬৪। মহাকাশ যাত্রী নিজেকে ভারশূন্য মনে করে কেন ?

● মানুষ যখন কৃত্রিম উপগ্রহে ভ্রমণ করে তখন তার উপর আকর্ষণ বল ঘূর্ণনের জন্য দরকারী অভিকেন্দ্র বল সরবরাহ করে। এই সময় মানুষের উপর অপকেন্দ্র বল কাজ করে। এই দুটি বল সমান হওয়ায় যাত্রীর উপর পৃথিবীর মোট বলের মান শূন্য। এই জন্য মহাকাশ যাত্রী নিজেকে ভার শূন্য ভাবে।

৬৫। ঘনত্ব ও আপেক্ষিক গুরুত্ব কি ?

● কোন বস্তুর ঘনত্ব হল একক আয়তনে যে পরিমাণ পদার্থ থাকে তাই।

সি. জি. এস. পদ্ধতিতে এর একক হল গ্রাম/ঘন সে. মি. আর এফ. পি. এস. পদ্ধতিতে পাউন্ড/ঘনফুট।

কোন পদার্থ এর নির্দিষ্ট আয়তনের ওজন ও 4°C তাপমাত্রায় এর সম আয়তনের জলের ওজনের অনুপাতকে ওই পদার্থের আপেক্ষিক গুরুত্ব বলে।

৬৬। জল ও বায়ুর ঘনত্ব কত ?

● জলের ঘনত্ব হল 4°C তাপমাত্রায় 1 গ্রাম/সি. সি. আর বায়ুর ঘনত্ব প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে ·00129 গ্রাম সি. সি.।

৬৭। প্লবতা কি ?

কোন বস্তুকে তরল পদার্থে আংশিক বা পুরোপুরি নিমজ্জিত করলে এর উপর একটি উর্ধমুখী ঘাত দেখা যায়। একেই প্লবতা বলে।

৬৮। আর্কিমিডিস কে ছিলেন ?

● আর্কিমিডিস ছিলেন গ্রীসের একজন বিখ্যাত বিজ্ঞানী। তাঁর জন্ম সিরাকিউজে, খৃষ্টপূর্ব ২৮৭ অব্দে। দুর্ভাগ্যবশতঃ এক রোমান সৈন্যের হাতে ২১২ অব্দে তিনি নিহত হন। আপেক্ষিকতার সূত্র তাঁরই আবিষ্কার।

৬৯। আর্কিমিডিসের সূত্র কি ?

● কোন বস্তুকে যদি কোন স্থির তরলে বা বায়বীয় পদার্থে আংশিক বা পুরোপুরি নিমজ্জিত করা যায় তাহলে বস্তুটির ওজনের আপাত হ্রাস ঘটে। এই আপাত হ্রাস বস্তুটি যে তরল বা বায়বীয় পদার্থ অপসারণ করে তার ওজনের সমান। এই হল আর্কিমিডিসের সূত্র।

৭০। হাইড্রোজেন গ্যাস ভর্তি বেলুন আকাশে ওড়ে কেন ?

● হাইড্রোজেন গ্যাস বায়ুর চেয়ে হালকা। বেলুন ভর্তি হাইড্রোজেন গ্যাসের মোট ভার বেলুন যে বায়ু স্থানচ্যুত করে তার সমান আয়তনের বায়ুর ভারের চেয়ে কম। তাই বেলুনটি উড়তে থাকে।

৭১। সাবমেরিন বা ডুবোজাহাজ জলের নিচে চলে কিভাবে ?

● সাবমেরিন বা ডুবোজাহাজে অনেকগুলো ট্যাঙ্ক থাকে। এদের বলে ব্যালাস্ট ট্যাঙ্ক। এতে ভালভ্ লাগানো থাকে। এর সাহায্যে ট্যাঙ্কগুলো জল

ভর্তি করা যায়। ট্যাঙ্ক খালি অবস্থায় বায়ুপূর্ণ থাকে আর সাবমেরিন জলে ভাসে। ট্যাঙ্কে জল ভর্তি করা হলে এটি ভারি হয়ে যায় আর জলে ডুবে চলতে পারে।

৭২। বায়ুমণ্ডল কি ?

● পৃথিবীকে ঘিরে কয়েকশ' মাইল পর্যন্ত একটা বিশাল গ্যাসীয় স্তর আছে। একে বলা হয় বায়ুমণ্ডল। যত উপরে ওঠা যায় বায়ুমণ্ডল ততই লঘু হয়। বায়ুমণ্ডল কিছু গ্যাসের মিশ্রণে তৈরি। এর মধ্যে আছে নাইট্রোজেন শতকরা 77% ভাগ, অক্সিজেন 21% ভাগ, আর্গন 1% । এছাড়া জলীয় বাষ্প, কার্বন ডাইঅক্সাইড, নিয়ন, ক্রিপটন, হিলিয়াম গ্যাস।

৭৩। বায়ুমন্ডলের চাপ কত ?

● সি. জি. এস. এককে বায়ুমন্ডলের চাপ হল $1{\cdot}03961 \times 10^6$ ডাইন/বর্গ সে. মি.।

এফ. পি. এস. এককে 14·7 পাউন্ড ভার/বর্গ ইঞ্চি^{2} ।

৭৪। বার ও মিলিবার কি ?

● কখনও কখনও বায়ুমণ্ডলের চাপকে বার ও মিলিবারে প্রকাশ করা হয়।

1 বার $= 10^6$ ডাইন/সে. মি.^{2}

1 মিলিবার $= 1000$ ডাইন/সে. মি.^{2}

এই হিসেবে 1 বায়ু মণ্ডল $= 1{\cdot}014$ বার $= 1014$ মিলিবার।

৭৫। ব্যারোমিটার কি ?

● ব্যারোমিটার বায়ুমণ্ডলের চাপ মাপার যন্ত্র। এটি আবিষ্কার করেন টরিসেলী। এই যন্ত্রে সাধারণত পারদ ব্যবহার করা হয়।

৭৬। তাপ ও তাপমাত্রা কি ?

● তাপ একরকম শক্তি। তাপের তারতম্যের জন্য বস্তুর ভিতরের অণুগুলোর গতিশক্তির বদল ঘটে। বস্তুতে তাপ দিলে গরম হয়ে ওঠে আর তাপ বর্জন করলে ঠাণ্ডা হয়ে যায়।

কোন বস্তু ঠাণ্ডা বা গরম এই অনুভূতির মাত্রা হল তাপমাত্রা।

৭৭। সেলসিয়াস ও ফারেনহাইট স্কেল কি ?

● সেলসিয়াস বা সেণ্টিগ্রেড স্কেল হল 0° ডিগ্রীকে নিম্ন স্থিরাঙ্ক আর 100° ডিগ্রীকে উর্ধ স্থিরাঙ্ক ধরে মাঝের অংশ একশ সমান ভাগে ভাগ করলে এক এক ভাগ $1^\circ C$।

ফারেনহাইট স্কেলে নিম্ন স্থিরাঙ্ক ধরা হয় 32° আর উর্ধ স্থিরাঙ্ক 212° ডিগ্রী। মাঝের অংশ 180 ভাগে ভাগ করা হয়। এক এক ভাগ হয় $1^\circ F$।

৭৮। সেণ্টিগ্রেড ও ফারেনহাইট স্কেলে একটি থেকে অন্যটা কিভাবে জানা যায় ?

● $\frac{C}{5}=\frac{F-32}{9}$ এই সূত্র থেকে সেণ্টিগ্রেড বা ফারেনহাইট স্কেলের যে কোন একটি জানা থাকলে অন্যটি নির্ণয় করা যায়।

৭৯। কোন তাপমাত্রায় একটা কাঠের ও ধাতুর টুকরো একই রকম গরম বা ঠাণ্ডা মনে হবে ?

● কাঠের আর ধাতুর টুকরো মানুষের শরীরের তাপমাত্রার সমান হলে এগুলো থেকে শরীরে তাপ সঞ্চালন ঘটবে না। সুতরাং এগুলোকে একই রকম গরম বা ঠাণ্ডা বলে মনে হবে।

৮০। মানুষের শরীরের স্বাভাবিক তাপমাত্রা কত ?

● মানুষের শরীরের স্বাভাবিক তাপমাত্রা হল 98·4°F.

৮১। কোন তাপমাত্রা ফারেনহাইট ও সেণ্টিগ্রেড স্কেলে একই হয় ?

● ফারেনহাইট ও সেণ্টিগ্রেড স্কেলে একই তাপমাত্রা হবে $-40°$ ডিগ্রীতে।

৮২। 25° সেলসিয়াস তাপমাত্রা ফারেনহাইটে কত ?

● $\frac{C}{5}=\frac{F-32}{9}$ সূত্রটি থেকে আমরা পাই,

$\frac{25}{5}=\frac{F-32}{9}$ $\therefore$ $5=\frac{F-32}{9}$ বা $F=77°F$।

৮৩। 0°F আর 0°C এর মধ্যে কোনটি উষ্ণ বেশি ?

● 0°C বেশি উষ্ণ।

৮৪। 'তাপ প্রয়োগে কঠিন পদার্থের প্রসারন ঘটে'—কথাটি (১) ঠিক (২) ঠিক নয়।

● কথাটি ঠিক, তাপ প্রয়োগে কঠিন পদার্থের প্রসারণ ঘটে।

৮৫। দৈর্ঘ্য প্রসারণ গুণাঙ্ক কাকে বলে ?

● প্রতি একক দৈর্ঘ্যে 1°C তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে কোন পদার্থের যে দৈর্ঘ্য প্রসারণ হয় তাকে ওই পদার্থের দৈর্ঘ্য প্রসারণ গুণাঙ্ক বলে।

৮৬। ইস্পাতের প্রসারণ গুণাঙ্ক কত ?

● ইস্পাতের প্রসারণ গুণাঙ্ক ·000011/°C।

৮৭। রেলের লাইনে দুটো রেলের মাঝখানে ফাঁক রাখা হয় কেন ?

● রেল লাইনে দুটো রেলের মাঝখানে ফাঁক রাখা হয় কারণ ট্রেন চলার সময় চাকার ঘর্ষণের তাপে রেল লাইনের প্রসারণ ঘটে। ফাঁক না থাকলে লাইন বেঁকে যেতে পারে।

৮৮। মোটা কাচের গ্লাসে গরম চা ঢাললে গ্লাস ফেটে যায় কেন ?

● মোটা কাচের গ্লাসে গরম চা ঢাললে গ্লাসের ভিতরের অংশ গরম হয়ে উঠে প্রসারিত হয় কিন্তু কাচ তাপের কুপরিবাহী হওয়ায় বাইরের অংশ ওই তাপ পায়না বলে ঠাণ্ডা থাকে আর প্রসারণ ঘটে না। বিভিন্ন জায়গায় বিভিন্ন তাপমাত্রা থাকায় বিভিন্ন রকম প্রসারণ হয় ও গ্লাস ফেটে যায়।

৮৯। **বয়েলের সূত্র কি ?**

● তাপমাত্রা স্থির থাকলে কোন নির্দিষ্ট পরিমাণ গ্যাসের আয়তন এর চাপের সঙ্গে ব্যস্তানুপাতে পরিবর্তিত হয়। এটাই বয়েলের সূত্র।

নির্দিষ্ট পরিমাণ গ্যাসের আয়তন V হলে আর প্রযুক্ত চাপ P হলে সূত্রটি হবে $V \propto \frac{1}{P}$ বা PV= ধ্রুবক।

৯০। **চার্লসের সূত্র কি ?**

● চাপ স্থির থাকলে প্রতি ডিগ্রী সেণ্টিগ্রেড তাপমাত্রা বাড়লে বা কমলে কোন নির্দিষ্ট আয়তন গ্যাস 0°C তাপমাত্রায় $\frac{1}{273}$ ভগ্নাংশ হারে বৃদ্ধি বা হ্রাস পায়।

৯১। **পরম শূন্য বা অ্যাবসলিউট স্কেল কাকে বলে ?**

● কোন গ্যাসকে শীতল করলে −273°C তাপমাত্রায় গ্যাসের আয়তন লোপ পায়। একে বলে পরম শূন্য তাপমাত্রা।

পরম শূন্য তাপমাত্রাকে শূন্য ধরে প্রতিডিগ্রী ব্যবধানকে 1°C সমান করে লর্ড কেলভিন একটি স্কেল চালু করেন। এর নাম তাপমাত্রার চরম স্কেল। এই স্কেলে কোন তাপমাত্রা সেণ্টিগ্রেড স্কেলের মান থেকে 273°C বেশি হয়। সেণ্টিগ্রেড স্কেলে তাপমাত্রা t হলে কেলভিন বা পরম স্কেলে এই তাপমাত্রা হবে (t+273°C) K।

৯২। **ক্যালোরি কাকে বলে ?**

● সি জি. এস. পদ্ধতিতে তাপের এককে ক্যালোরি বলা হয়। এক গ্রাম জলের তাপমাত্রা 1 ডিগ্রী সেণ্টিগ্রেড বৃদ্ধি করতে যে পরিমাণ তাপের প্রয়োজন হয় তাকে ক্যালোরি বলে।

৯৩। **ব্রিটিশ থার্মাল একক কি ?**

● এফ. পি. এস. পদ্ধতিতে তাপের একককে ব্রিটিশ থার্মাল একক বলে। এক পাউণ্ড জলের তাপমাত্রা 1 ডিগ্রী ফারেনহাইট বৃদ্ধি করতে যে তাপ দরকার হয় তাই ব্রিটিশ থার্মাল একক।

৯৪। **1 ব্রিটিশ থার্মাল একক ও 1 সেণ্টিগ্রেড তাপ একক কত ক্যালোরি ?**

● 1 ব্রিটিশ থার্মাল একক=252 ক্যালোরি।

1 সেণ্টিগ্রেড তাপ একক=453.6 ক্যালোরি।

৯৫। **তাপগ্রাহিতা ও আপেক্ষিক তাপ কি ?**

● কোন বস্তুর তাপমাত্রা 1 ডিগ্রী বৃদ্ধি করতে যে পরিমাণ তাপ দরকার হয় তাকে ওই বস্তুর তাপ-গ্রাহিতা বলে।

একক ভরের কোন পদার্থের 1° ডিগ্রী তাপমাত্রা বৃদ্ধি করতে যে তাপ লাগে তাকে ওই পদার্থটির আপেক্ষিক তাপ বলা হয়।

৯৬। **ক্যালোরিমিতির নীতি কি ?**

● দুটো আলাদা তাপমাত্রার বস্তু পরস্পরের সংস্পর্শে রাখলে যে বস্তুর

তাপমাত্রা কম সে অন্যটির তাপ গ্রহণ করে। প্রথমটি যতটা তাপ বর্জন করে অন্যটি ততটাই গ্রহণ করে। এটাই ক্যালোরিমিতির নীতি।

৯৭। ক্যালোরিমিটার কি ?

● ক্যালোরিমিটার হল রাসায়নিক বিক্রিয়া, ঘর্ষণ ইত্যাদি জনিত প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন তাপ পরিমাপক যন্ত্র।

৯৮। ফুটন্ত জলে ডাক্তারী থার্মোমিটার ডুবিয়ে জলের তাপ মাপা যায় কি ?

● না, যায় না। কারণ ফুটন্ত জলে ডাক্তারী থার্মোমিটার ডোবালে নলের পারদ এতই প্রসারিত হবে যে চাপে নল ফেটে থার্মোমিটার নষ্ট হয়ে যাবে। ডাক্তারী থার্মোমিটারে সর্বোচ্চ তাপমাত্রা 110°F পর্যন্ত ব্যবহারের জন্য বানানো হয়। মানুষের শরীরের তাপমাত্র কখনই 110°F এর বেশি যায় না। ফুটন্ত জলের তাপমাত্রা হল 100°C বা 212°F এর চেয়ে অনেক বেশি।

৯৯। লীনতাপ কাকে বলে ?

● তাপমাত্রার কোন পরিবর্তন না ঘটিয়ে কোন পদার্থের একক ভরকে কঠিন থেকে তরল বা তরল থেকে বায়বীয় অবস্থায় পরিণত করতে যে তাপের প্রয়োজন হয় তাকে লীনতাপ বলে।

১০০। 'বরফ গলার লীনতাপ 80 ক্যালোরি'—কথাটার মানে কি ?

● বরফগলনের লীনতাপ 80 ক্যালোরির মানে হল 0°C তাপমাত্রায় 1 গ্রাম বরফকে 0 C তাপমাত্রায় 1 গ্রাম জলে পরিণত করতে 80 ক্যালোরি তাপ দরকার।

১০১। বাষ্পায়ন ও স্ফুটন কাকে বলে ?

● তরল পদার্থের ধীরে ধীরে বাষ্পে পরিণত হওয়াকে বাষ্পায়ন বলে। বাষ্প সকল তাপমাত্রায় ঘটে আর তরলের উপর তল থেকেই বাষ্পায়ন হয়।

তরল অবস্থা থেকে খুব তাড়াতাড়ি বাষ্পে পরিণত হওয়ার কাজকে বলে স্ফুটন।

১০২। গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক কি ?

● বায়ুমণ্ডলের স্বাভাবিক চাপে কোন কঠিন পদার্থ যে নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় তরল হতে শুরু করে তাকে ওই পদার্থের গলনাঙ্ক বলে।

যে নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় পারিপার্শ্বিক চাপে নির্ভর করে তরল পদার্থ বাষ্পে পরিণত হয় তাকে ওই পদার্থের স্ফুটনাঙ্ক বলে।

১০৩। পুনঃশিলীভবন কি ?

● কয়েকখণ্ড বরফ একসঙ্গে রেখে চাপ দিলে দেখা যায় সেগুলো একটি বড় বরফখণ্ডে পরিণত হয়। এই ভাবে চাপ বৃদ্ধিতে বরফের গলন আর চাপ কমায় বরফ গলা জলের ফের কঠিনীভবন—এই দুটিকে পুনঃশিলীভবন বলে।

১০৪। চাপ বাড়ালে স্ফুটনাঙ্ক বাড়ে'—কথাটি ঠিক, না ঠিক নয় ?

● কথাটি ঠিক, চাপ বাড়ালে স্ফুটনাঙ্ক বাড়ে।

১০৫। শীতের সময় শীত প্রধান এলাকায় জলের পাইপ ফেটে যায় কেন ?

● শীতপ্রধান দেশে প্রচণ্ড শীতের সময় জলের পাইপ ফেটে যায় কারণ পাইপের

জল ঠাণ্ডায় জমে বরফ হওয়ার ফলে আয়তনে বৃদ্ধি পায় ও প্রচণ্ড বলের উদ্ভব হয়। এর ফলে পাইপ ফেটে যায়।

১০৬। হাতে স্পিরিট ঢাললে ঠাণ্ডা বোধ হয় কেন ?

● স্পিরিট উদ্বায়ী পদার্থ তাই এটা খুব দ্রুত বাষ্পীভূত হয়, এই সময় বাষ্পায়নের জন্য প্রয়োজনীয় লীনতাপ হাত থেকে সংগ্রহ করায় হাতে স্পিরিট ঢাললে খুব ঠাণ্ডা বোধ হয়।

১০৭। মাটীর কলসীর জল ঠাণ্ডা হয় কেন ?

● মাটীর কলসীতে অসংখ্য ছোট ছোট ছিদ্র থাকে। এই ছিদ্র দিয়ে জলকণা কলসীর উপরে এসে বাষ্পীভূত হয়। এই জল বাষ্পায়নের সময় প্রয়োজনীয় লীনতাপ কলসীর জল থেকে সংগ্রহ করে তাই জল ঠাণ্ডা থাকে।

১০৮। কাপ থেকে ডিসে চা ঢাললে তাড়াতাড়ি ঠাণ্ডা হয়ে যায় কেন ?

● চা গরম অবস্থায় ডিসে ঢাললে চা খুব দ্রুত বাষ্পীভূত হতে থাকে। বাষ্পায়নের সময় প্রয়োজনীয় লীনতাপ চা থেকে সংগৃহীত হয় বলে তা দ্রুত ঠাণ্ডা হয়ে যায়।

১০৯। 100°C তাপমাত্রার জলের চেয়ে 100°C তাপমাত্রার বাষ্প বেশি কষ্টদায়ক কেন ?

● 100°C তাপমাত্রার জলের চেয়ে 100°C তাপ মাত্রার বাষ্পে সঞ্চিত তাপের পরিমাণ অনেক বেশী। ওই তাপমাত্রায় প্রতিগ্রাম বাষ্পে প্রায় 540 ক্যালোরি তাপ লীনতাপ রূপে জমা থাকে। এই জন্য 100°C তাপমাত্রার বাষ্প বেশী কষ্টদায়ক।

১১০। শিশিরাঙ্ক ও আপেক্ষিক আর্দ্রতা কি ?

● যে তাপমাত্রায় কোন নির্দিষ্ট আয়তনের বায়ু তার মধ্যেকার সঞ্চিত জলীয় বাষ্পের সাহায্যে সংপৃক্ত হয় তাকে বায়ুর শিশিরাঙ্ক বলে।

কোন নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট আয়তনের বায়ুতে যে পরিমাণ জলীয় বাষ্প আছে আর ওই তাপমাত্রায় ওই আয়তনের বায়ুকে সম্পৃক্ত করতে যে পরিমাণ জলীয় বাষ্প দরকার তার অনুপাতকে বলে আপেক্ষিক আর্দ্রতা।

১১১। 'আপেক্ষিক আর্দ্রতা বেশি হলে আমরা আরাম বোধ করি'—কথাটা কি ঠিক ?

● না, কথাটি ভুল। আপেক্ষিক আর্দ্রতা বেশি হলে বাষ্পায়নের হার কম হয় ফলে গায়ের ঘাম দ্রুত শুকোয় না, আমরা অস্বস্তি বোধ করি। আপেক্ষিক আর্দ্রতা কম হলেই আমরা আরাম বোধ করি।

১১২। হিম মিশ্র কি ?

● সাধারণ লবণকে বরফের সঙ্গে মিশ্রিত করলে এই মিশ্রন এর হিমাঙ্ক বরফের হিমাঙ্কের উপরে থাকে। তাই কিছু বরফ গলে যায় মিশ্রণ থেকে প্রয়োজনীয় লীনতাপ সংগ্রহ করে। মিশ্রণের তাপমাত্রা এর ফলে কমে যায় আর খুবই শীতল হয়ে পড়ে। এর তাপমাত্রা দাঁড়ায়—21°C। মিশ্রণে সাধারণতঃ তিনভাগ বরফ আর

একভাগ লবণ থাকে। একে বলে হিমমিশ্র। ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড মেশালে তাপমাত্রা—52°C তে আনা যায়।

১১৩। হিমাঙ্ক কাকে বলে?

● কোন তরল পদার্থের হিমাঙ্ক হল যে নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট চাপে তরলটি জমাট বাঁধে। সাধারণতঃ হিমাঙ্ক আর গলনাঙ্ক সমান হয়।

১১৪। বরফ, পারদ, গন্ধক, সীসা ও লোহার গলনাঙ্ক কত?

● বরফের গলনাঙ্ক O°C, পারদ – 39.5°C, গন্ধক 115°C, সীসা 327°C, লোহা 12002C।

১১৫। বর্ষাকালের চেয়ে শীতকালে জামাকাপড় তাড়াতাড়ি শুকোয় কেন?

● বর্ষাকালে বাতাসে প্রচুর জলীয় বাষ্প থাকে অর্থাৎ এই সময় আপেক্ষিক আর্দ্রতা বেশি থাকে। এই জন্য বর্ষাকালে বায়ুর জলীয় বাষ্প ধারণের ক্ষমতা সীমিত থাকে। তাই ভিজে কাপড়ের জল খুব ধীরে বাষ্পীভূত হয়, আর শুকোতে দেরী হয়।

শীতকালে বাতাসে আপেক্ষিক আর্দ্রতা কম থাকে তাই বাষ্পায়ন দ্রুত ঘটে আর কাপড় তাড়াতাড়ি শুকোয়।

১১৬। পাহাড়ের উপর রান্না তাড়াতাড়ি হয় না কেন?

● পাহাড়ের উপর চাপ বায়ুমণ্ডলের চাপের চেয়ে কম। আমরা জানি চাপ কমলে স্ফুটনাঙ্ক কমে। পাহাড়ের উপর 100°C এর চেয়ে কম তাপমাত্রায় জল ফোটে, তাই রান্না হতে দেরি হয়।

১১৭। 'রাতে গাছের পাতার চেয়ে ঘাসে শিশির বেশি জমে'—কথাটা ঠিক না ঠিক নয়?

● কথাটি ঠিক। গাছের পাতার চেয়ে ঘাস মাটীর অনেক কাছাকাছি থাকে। রাত হলেই মাটী দ্রুত ঠাণ্ডা হতে শুরু করে, ফলে কাছাকাছি সব কিছু ঠাণ্ডা হয়ে আসে। গাছের পাতা উঁচুতে থাকায় তেমন ঠাণ্ডা হয় না। ঘাস মাটীর কাছাকাছি থাকায় এর উপর বেশি শিশির জমতে থাকে।

১১৮। জুলের সূত্র কি? তাপগতিবিদ্যার সূত্র কি?

● তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্র হল: যখন কার্য তাপে পরিণত হয় অথবা তাপ কার্যে পরিণত হয় তখন কার্যের পরিমাণ এবং তাপের পরিমাণ পরস্পর সমানুপাতী হয়।

জুলের সূত্র হল: তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্র থেকে আমরা জানি তাপকে যান্ত্রিক শক্তি আর যান্ত্রিক শক্তিকে তাপে রূপান্তরিত করলে ওই তাপ ও যান্ত্রিক শক্তি পরস্পরের সমান হয়। একেই বলে জুলের সূত্র।

সম্পন্ন কাজের পরিমাণ যদি W হয়, উৎপন্ন তাপ H হলে দাঁড়ায় $W \propto H$

বা $W = JH$

J একটি ধ্রুবক।

একে তাপের যান্ত্রিক তুল্যাঙ্ক বা তাপের জুল তুল্যাঙ্ক বলে। অর্থাৎ যান্ত্রিক তুল্যাঙ্ক হল একক তাপ উৎপন্ন করতে যে পরিমাণ কার্য করতে হয় তাই।

১১৯। সি. জি. এস. পদ্ধতিতে আর এফ. পি. এ'সে তাপের যান্ত্রিক তুল্যাঙ্ক কত ?

● সি. জি. এস. পদ্ধতিতে তাপের যান্ত্রিক তুল্যাঙ্ক হল $J=4{\cdot}18\times10^{7}$ আর্গ/ক্যালোরি। এফ. পি. এস পদ্ধতিতে W কে ফুট পাউন্ড আর H কে ব্রিটিশ থার্মাল ইউনিটে করা হয়।

1 ফুট পাউন্ড = 1·356 জুল বা 1 ব্রি. থা. ইউ. = 252 ক্যালোরি।

$\therefore\ J=4{\cdot}18$ জুল/ক্যালোরি $=\dfrac{4{\cdot}18\times252}{1{\cdot}356}=778$ ফুট পাউন্ড/ব্রি. থা. ইউ.

অর্থাৎ 1 ব্রি. থা. ইউ. তাপ উৎপন্ন করতে 77·8 ফুট পাউন্ড কার্য করতে হবে।

১২০। তাপ সঞ্চালনের তিনটি পদ্ধতি কি ?

● তাপ সঞ্চালনের তিনটি পদ্ধতি হল,

(১) পরিবহন (২) পরিচলন (৩) বিকিরণ।

১২১। তাপ পরিবাহিতাঙ্ক 0·92 কথাটির অর্থ কি ?

● কথাটির অর্থ হল 1 সে. মি. বাহুবিশিষ্ট কোন তামার ঘনকের দুই বিপরীত পিঠের তাপমাত্রার পার্থক্য 1°C হলে ওই ঘনকের এক পিঠ থেকে অন্য পিঠে লম্বভাবে প্রতি সেকেন্ডে 0·92 ক্যালোরি তাপ প্রবাহিত হবে।

১২২। সুপরিবাহী ও কুপরিবাহী কাকে বলে ?

● সব পদার্থের তাপ পরিবহন ক্ষমতা সমান নয়। পদার্থের তাপ পরিবহন ক্ষমতা ওই পদার্থের উপাদানের উপর নির্ভর করে। যে পদার্থের তাপ পরিবহন ক্ষমতা বেশী তাকে বলে সুপরিবাহী। ধাতুই তাপের ভাল সুপরিবাহী। রুপো সবচেয়ে বেশি তাপ পরিবাহী।

যে সব পদার্থের তাপ পরিবহন ক্ষমতা কম তাদের বলে কুপরিবাহী। কাচ, অভ্র, অ্যাসবেস্টস তাপের কুপরিবাহী। গ্যাস কুপরিবাহী।

১২৩। শীতকালে একটা পুরু জামার চেয়ে দুটি জামা পরলে আরাম লাগে কেন ?

● একটা পুরু জামার চেয়ে দুটো সমান পুরু জামা পরলে আরাম বেশি লাগে কারণ দুটো জামার মাঝখানে কিছু বায়ু আবদ্ধ থাকে। বায়ু কুপরিবাহী হওয়ায় শরীরের গরম বাইরে আসতে পারে না তাই আরাম লাগে।

১২৪। ডেভীর সেফটি ল্যাম্প কি ?

● নানা খনিতে ব্যবহারের জন্য যে নিরাপত্তা বাতি ব্যবহার করা হয় তার নাম ডেভীর সেফটি ল্যাম্প। এই বাতিটিতে এমন ব্যবস্থা থাকে যাতে খনিতে থাকা দাহ্য গ্যাসে বিস্ফোরণ ঘটতে পারে না। এই ল্যাম্পে তেলের লণ্ঠনের চারপাশে তামার

জালি ঘেরা থাকে। তামা তাপের সুপরিবাহী হওয়ায় শিখার তাপকে দ্রুত ছড়িয়ে দেয় ফলে বাইরের গ্যাস জলনাঙ্কে পেঁছয় না।

১২৫। বিকীর্ণ তাপ কি?

● বিকিরণ পদ্ধতিতে তাপশক্তি তরঙ্গের আকারে উৎস থেকে চারদিকে ছড়িয়ে পড়ে। একে বলে বিকীর্ণ তাপ।

১২৬। শীতের সময় পাখিরা পালক ফুলিয়ে রাখে কেন?

● শীতে পাখিরা পালক ফুলিয়ে রাখে যার ফলে পাখির শরীরের তাপ বাইরে আসতে পারে না। কারণ পালক ফোলানো থাকলে তাতে কিছু বায়ু আবদ্ধ থাকে। বায়ু তাপের কুপরিবাহী হওয়াতেই এটা হয়।

১২৭। সূর্যের তাপমাত্রা কত?

● সূর্যকে একটি সম্পূর্ণ কোনো বস্তু মনে করা হলে সূর্যের তাপমাত্রা হয় 5723°K।

১২৮। উর্ধপাতন কি?

● কঠিন পদার্থকে তাপ প্রয়োগ করলে যদি সেটা তরল অবস্থা প্রাপ্ত না হয়ে সরাসরি বাষ্পে পরিণত হয় আর শীতল করলে বাষ্প থেকে সরাসরি কঠিন অবস্থা প্রাপ্ত হয় তখন সেই পদ্ধতিকে উর্ধপাতন বলে।

১২৯। জল আর পারদের মধ্যে কোনটি সুপরিবাহী?

● জল তাপের কুপরিবাহী কিন্তু পারদ সুপরিবাহী।

১৩০। সূর্য থেকে পৃথিবীতে তাপ সঞ্চালিত হয় (১) পরিবহণ পদ্ধতিতে (২) পরিচলন পদ্ধতিতে (৩) বিকিরণ পদ্ধতিতে। এর কোন্‌টি ঠিক?

● (৩) ঠিক। সূর্য থেকে পৃথিবীতে তাপ সঞ্চালিত হয় বিকিরণ পদ্ধতিতে। এই পদ্ধতিতে তাপ এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় খুব দ্রুত চলাচল করে। এই তাপ 1,86,000 মাইল বেগে সঞ্চালিত হয়।

১৩১। স্থিতিস্থাপকতা কাকে বলে?

● কোন রবারের সরু ফালি বা ইস্পাতের স্প্রিং টানলে বাড়ে আর ছেড়ে দেওয়ার পর আবার আগের দৈর্ঘ্য ফিরে পায়। কঠিন পদার্থের উপর বাইরে থেকে বল প্রয়োগ করে পদার্থের আকার বা আয়তনের পরিবর্তন ঘটানো যায়। পদার্থের যে ধর্মের ফলে বাইরের বল সরিয়ে নিলে বস্তু যে আবার আগের অবস্থা ফিরে পায় তাকে বস্তুটির স্থিতিস্থাপকতা বলে। কঠিন, তরল, আর বায়বীয়, তিনটি পদার্থেরই কমবেশি এই ধর্ম থাকে।

১৩২। হুকের সূত্র কি?

● যে কোন ধরনের বিকৃতির ক্ষেত্রে স্থিতিস্থাপক সীমার মধ্যে বস্তুর পীড়ন ও বিকৃতি পরস্পর সমানুপাতিক। একেই হুকের সূত্র বলে।

অর্থাৎ, পীড়ন ∝ বিকৃতি

অথবা, পীড়ন = ধ্রুবক × বিকৃতি

অথবা, $\frac{\text{পীড়ন}}{\text{বিকৃতি}}$ = ধ্রুবক।

এই ধ্রুবককে স্থিতিস্থাপক গুণাঙ্ক বলা হয়।

১৩৩। ইয়ং গুণাঙ্ক কি ?

● কোন বস্তুর উপর প্রযুক্ত বল দ্বারা যদি বস্তুর মধ্যে শুধু দৈর্ঘ্যের হ্রাসবৃদ্ধি ঘটে তাহলে প্রতি একক দৈর্ঘ্য, দৈর্ঘ্যের যতটা পরিবর্তন ঘটে তাকে অনুদৈর্ঘ্য বিকৃতি বলে। এই অবস্থায় যে পীড়নের উদ্ভব হয় তাকে অনুদৈর্ঘ্য পীড়ন বলা হয়।

অনুদৈর্ঘ্য পীড়ন ও অনুদৈর্ঘ্য বিকৃতির অনুপাতকে বলা হয় ইয়ঙ্ক গুণাঙ্ক।

ইয়ং গুণাঙ্ক $Y = \frac{\text{অনুদৈর্ঘ্য পীড়ন}}{\text{অনুদৈর্ঘ্য বিকৃতি}}$।

১৩৪। অসহভার বা ব্রেকিংওয়েট কি ?

● স্থিতিস্থাপকতা সীমা ছাড়িয়ে গেলে এক সময়ে বস্তুটি ছিঁড়ে যায় বা ভেঙে পড়ে। এই অবস্থায় পীড়নকে বলে অসহ পীড়ন। যে ভার চাপানোয় এই পীড়ন হয় তাকেই অসহভার বা ব্রেকিং ওয়েট বলা হয়।

১৩৫। কোন বস্তুর ইয়ং গুণাঙ্ক 19×10^{11} ডাইন/সে. মি.^{2} বলায় কি বোঝায় ?

● কোন বস্তুর ইয়ং গুণাঙ্ক 19×10^{11} ডাইন বর্গ সে. মি. বলতে বোঝায় যে ওই বস্তুর তৈরি 1 বর্গ সে. মি. প্রস্থচ্ছেদ তারের উপর 19×10^{11} ডাইন বল প্রয়োগ করলে একক অনুদৈর্ঘ্য বিকৃতি ঘটবে।

১৩৬। কিভাবে জানা যায় পদার্থের কণা গতিশীল ?

● পদার্থের কণা যে গতিশীল সেটি জানা যায় এই তথ্য থেকে :

(ক) তাপ প্রয়োগে পদার্থের তাপমাত্রার পরিবর্তন হয়। এর কারণ হল তাপের ফলে পদার্থের অণুগুলির গতি বৃদ্ধি পাওয়া আর বর্ধিত গতি তাপশক্তিতে রূপান্তরিত হওয়া। এতেই প্রমাণ হয় পদার্থের অণুগুলি গতিশীল ছিল। তাপ প্রয়োগ করলে অণুগুলির গতি বাড়ে আর তারা পরস্পর থেকে দূরে সরে যায়। এই জন্য আয়তনও বৃদ্ধি পায়।

(খ) তরলের সমস্ত অণুর গতিবেগ সমান নয়। সেই সব অণুর গতিবেগ বেশি যারা আকর্ষণ বলকে অতিক্রম করে বাইরে আসে। একে বাষ্প বলে। বাষ্পায়ণ অণুর গতির প্রমাণ দেয়।

১৩৭। গ্যাসের গতিতত্ত্বের প্রাথমিক অনুমানগুলি কি কি ?

● গ্যাসের গতিতত্ত্বের প্রাথমিক অনুমান হল :

(১) সব গ্যাসই ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অণুর সমষ্টি। সব অণুর ভর, আকৃতি ইত্যাদি সদৃশ কিন্তু বিভিন্ন গ্যাসের অণু বিভিন্ন।

(২) অণুগুলি দৃঢ়, স্থিতিস্থাপক গোলকের মত।

(৩) গ্যাসের অণুর কণাগুলি এলোমেলো ভাবে সব সময় গতিশীল। সব অভিমুখের গতি সমান।

(৪) গ্যাসের অণুগুলি নিউটনের গতিসূত্র মেনে চলে।.

(৫) গ্যাসের অণুগুলি সংখ্যায় প্রচুর। গতিশীল হওয়ায় একে অন্যের সঙ্গে আর আধারের গায়ে ধাক্কা খেতে থাকে। ফলে এদের গতির মান ও দিক পরিবর্তিত হতে থাকে, ইত্যাদি।

১৩৮। সরল দোলক কাকে বলে ?

● কোন ভারী বস্তুকণাকে ভারহীন, অপসারণশীল ও সম্পূর্ণ নমনীয় একটি সুতোয় বেঁধে শক্ত খুঁটি থেকে ঝুলিয়ে একটি আদর্শ দোলক তৈরি করা যায়। বাস্তবে অবশ্য এধরনের আদর্শ দোলক বানানো সম্ভব নয়। বাস্তবে একটি ভারী বস্তুকে একগাছা সুতো দিয়ে দৃঢ় অবলম্বন থেকে ঝুলিয়ে পরীক্ষাগারে যা বানানো হয় তাকেই সরল দোলক বলে। সরল দোলকের পিণ্ডকে স্থির অবস্থান থেকে একদিকে সামান্য টেনে ছেড়ে দিলে পিণ্ডটা স্থির অবস্থানের পাশে ক্রমাগত যাতায়াত করে চলে।

১৩৯। বিলম্ব বিন্দু কি ?

● খুঁটির যে জায়গা থেকে সুতোয় বেঁধে দোলক ঝোলানো হয় তাকে বিলম্ব বিন্দু বলে।

১৪০। কম্পাঙ্ক কাকে বলে ?

● এক সেকেণ্ডে দোলক পিণ্ড যতবার সম্পূর্ণ দোলন করতে পারে তাকে অর্থাৎ সেই সংখ্যাকে কম্পাঙ্ক বলে।

১৪১। দোলকের সূত্র কি ?

● দোলকের সূত্রগুলি হল :

(ক) সমতাল সূত্র : কৌণিক বিস্তার বেশি না হলে (4°-এর কম হলে) দোলকের দোলনকাল এর বিস্তারের উপর নির্ভর করে না। যার মানে বিস্তার কম হলেও প্রত্যেকটি দোলনে একই সময় লাগবে।

(খ) দৈর্ঘ্যের সূত্র ; কোন নির্দিষ্ট স্থানে সরল দোলকের দোলনকাল এর কার্যকর দৈর্ঘ্যের বর্গমূলের সমানুপাতী হবে।

(গ) ত্বরণের সূত্র : নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্য সম্পন্ন দোলকের দোলনকাল পরীক্ষার স্থানের ত্বরণের বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতী হবে।

(ঘ) ভরের সূত্র : কার্যকর দৈর্ঘ্য অপরিবর্তিত থাকলে কোন স্থানে দোলকের দোলনকাল পিণ্ডের ভর বা উপাদানের উপর নির্ভর করে না। অর্থাৎ কার্যকর দৈর্ঘ্য ঠিক থাকলে পিণ্ড বড় বা ছোট, তামা বা সীসা যাতেই তৈরি হোক দোলনকাল অপরিবর্তিত থাকবে।

১৪২। পেণ্ডুলাম বা দোলক সম্পর্কে প্রথম আলোকপাত করেন কে ?

● পেণ্ডুলাম বা দোলক সম্পর্কে প্রথম গবেষণা ও আলোকপাত করেন ইতালীয়

বিজ্ঞানী গ্যালিলিও গ্যালিলি। কোন গির্জায় ঝাড় লণ্ঠন দুলতে দেখে গ্যালিলিও দোলকের ধারণা করেন।

১৪৩। সরল দোলগতি কাকে বলে ?

● যদি কোন বস্তু কোন স্থির বিন্দুর এদিক ওদিক এমনভাবে গতিশীল হয় যে ওই বস্তুর উপর ক্রিয়াশীল বল সবসময় ওই নির্দিষ্ট বিন্দুর দিকে নির্দিষ্ট হয় আর ক্রিয়াশীল বলের পরিবর্তন ওই নির্দিষ্ট বিন্দু থেকে কণার সরণের সমানুপাতিক হয় তাহলে ওই গতিকে সরল দোলগতি বলে।

১৪৪। সুরশলাকা কি ও এটি কিভাবে কম্পিত হয় ?

● একটি আয়তাক্ষেত্রাকার প্রস্থচ্ছেদযুক্ত ইস্পাত বা অ্যালুমিনিয়ামের দণ্ডকে U আকৃতিতে বেঁকিয়ে নিচে একটি দণ্ড লাগালে যা তৈরি হয় তাকে বলে সুরশলাকা। কোন কাপড় জড়ানো হাতুড়ি দিয়ে সুরশলাকাকে আঘাত করলে (যে কোন বাহুতে) বাহু দুটো কাঁপতে থাকে আর শব্দ হতে থাকে। এই আঘাতের ফলে যে কম্পন সৃষ্টি হয় সেটা সরল সমঞ্জস গতিসম্পন্ন।

১৪৫। সুরশলাকা কি কাজে লাগে ?

● সুরশলাকা থেকে নিঃসৃত শব্দ বিশেষ রকম কম্পাঙ্কের হয়, তাই বিভিন্ন সুরশলাকা থেকে বিভিন্ন নির্দিষ্ট কম্পাঙ্ক উৎপাদন করা যায়। শব্দবিজ্ঞানের নানা রকম পরীক্ষার কাজে এর ব্যবহার হয়।

১৪৬। তির্যক কম্পন ও অনুদৈর্ঘ্য কম্পন কি ?

● কোন সুরশলাকার যে কোন বাহুতে রবারের প্যাডে আঘাত করলে যে শব্দ উৎপন্ন হয় সেটা বিশুদ্ধ শব্দ। এই শব্দ উৎপন্ন হওয়ার সময় সুরশলাকার দু বাহুর কণাগুলোর যে কম্পন হয় তা বাহুদুটির লম্বের দিকে থাকে। এই কম্পনকে তির্যক কম্পন বলে।

মাধ্যমের ভিন্ন ভিন্ন কণাগুলি স্থিরবিন্দুর সঙ্গে এর দুপাশে সরল পর্যাবৃত্ত তরঙ্গের সঙ্গে সমান্তরালভাবে কম্পিত হলে ওই কম্পনকে অনুদৈর্ঘ্য কম্পন বলা হয়।

কোন অর্গান নলে বা চাবির ফাঁপা নলে ফুঁ দিলে যে কম্পন সৃষ্টি হয় তাকে অনুদৈর্ঘ্য কম্পন বলে।

১৪৭। স্বভাব কম্পন ও পরবশ কম্পন কি ?

● যে সব বস্তুর কম্পন যোগ্যতা আছে সেই সব বস্তুর উপর বাইরে থেকে আভ্যন্তরীণ কোন বাধা বা প্রতিবন্ধক যদি না থাকে তাহলে ওই বস্তুকে অবিচলিত বিন্দু থেকে বিচলিত করে ছেড়ে দিলে যে কম্পন হয় তাকে স্বভাব কম্পন বলে।

স্বাভাবিক কম্পনে কম্পিত কোন বস্তুতে যদি বাইরে থেকে পর্যাবৃত্ত গতির বল প্রয়োগ করা হয় তাহলেও বস্তুর স্বভাব কম্পন চলতে থাকে। কিন্তু ঘর্ষণ জাতীয় বলের জন্য স্বাভাবিক কম্পন নষ্ট হয়ে বস্তুটি কাঁপতে থাকে। এই কম্পনকে পরবশ কম্পন বলে।

Acc. no- 16597

১৪৮। অনুনাদ কাকে বলে?

● স্বভাব কম্পনে কম্পনশীল কোন বস্তুকণার উপর পর্যাবৃত্ত গতিসম্পন্ন বল প্রয়োগ করলে কিছুক্ষণ পরে কম্পনশীল বস্তুকণা আস্তে আস্তে তার কম্পন হারিয়ে প্রযুক্ত কম্পন গ্রহণ করে। স্বভাব কম্পনে কম্পিত বস্তুকণার কম্পাঙ্ক প্রযুক্ত কম্পনের সমান হলে তাকে অনুনাদ বলে।

১৪৯। ঝোলানো সেতু পার হওয়ার সময় সৈন্যদের পদক্ষেপ আলাদা রাখতে বলা হয় কেন?

● সেতুর নিচের অংশ ফাঁপা থাকে। সেখানে বায়ু তার স্বভাব কম্পনে কাঁপতে থাকে। সৈন্যরা সেতুর উপর চলার সময় তাদের পায়ের চাপে সেতু কাঁপতে থাকে। সেতুর কম্পন সেতুর নীচের বায়ুতে পরবশ কম্পন সৃষ্টি করে। পরবশ কম্পনের সময় যখন অণুনাদ তৈরি হয় তখন কম্পন এতই তীব্র হয় যে সেতু ভেঙে পড়তে পারে। এই জন্যই সৈন্যদের আলাদা পা ফেলতে বলা হয়।

১৫০। তরঙ্গ কাকে বলে? তরঙ্গ দৈর্ঘ্য ও কম্পাঙ্ক কি?

● কম্পনশীল বস্তু থেকে শব্দ শক্তি মাধ্যমের মধ্য দিয়ে সঞ্চালনের সময় মাধ্যমের কণাদের আন্দোলিত করে। এতে মাধ্যমের মধ্যে একটা বিচলন সৃষ্টি হয়। এই বিচলনকেই বলে তরঙ্গ। জলাশয়ে কোন সময় ঢিল ছুঁড়লে এই তরঙ্গ দেখা যায়।

তরঙ্গ দৈর্ঘ্য হল তরঙ্গের উপর অবস্থিত পর পর দুটি সমদশা সম্পন্ন কণার দূরত্ব। এক সেকেণ্ড সময়ে মাধ্যমের ভিতর যে কটি পূর্ণ তরঙ্গ সৃষ্টি হবে তাকে তরঙ্গের কম্পাঙ্ক বলে। একে n দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

T যদি সময় হয় তাহলে $n=\frac{1}{T}$।

১৫১। শব্দের প্রতিফলন কাকে বলে?

● আলোর মত শব্দও উৎসের চারদিকে ছড়িয়ে পড়ে। উপযুক্ত প্রতিফলকের সাহায্যে আলোর মত শব্দতরঙ্গও এক সুষম মাধ্যম থেকে অন্য মাধ্যমে আপতিত হলে তরঙ্গের একাংশ উভয় মাধ্যমের মিলনতল থেকে প্রতিফলিত হয়ে ফিরে আসে। একেই শব্দের প্রতিফলন বলে। শব্দ আর আলোর প্রতিফলন একই নিয়মে নিয়ন্ত্রিত হয়।

১৫২। প্রতিধ্বনি কি?

● শব্দ তরঙ্গের কোন উৎস থেকে উৎপন্ন শব্দ তরঙ্গমালা দূরের কোন প্রতিফলকে প্রতিফলিত হয়ে আবার উৎসের কাছে দাঁড়ানো শ্রোতার কানে এসে পৌঁছয়। ধ্বনির এই পুনরাবৃত্তিকে বলে প্রতিধ্বনি।

১৫৩। 'প্রতিধ্বনি শোনার জন্য শ্রোতাকে 56 ফুট দূরে থাকতে হবে'—কথাটা কি ঠিক?

● হ্যাঁ, কথাটি ঠিক। কারণ কোন শব্দ কানে পৌঁছনর পর এর অনুভূতি $\frac{1}{10}$ সেকেণ্ড সময় পর্যন্ত কানে থাকে। এই $\frac{1}{10}$ সেকেণ্ডের মধ্যে অন্য শব্দ কানে

পেঁছলে পার্থক্য করা যায় না। $\frac{1}{10}$ সেকেণ্ড সময়ে শব্দ $\frac{1}{10} \times 1120 = 112$ ফুট দূরে যায়।

অতএব প্রতিধ্বনি শোনার জন্য শ্রোতাকে প্রতিফলক থেকে অন্ততঃ $\frac{112}{2} = 56$ ফুট দূরে থাকতে হবে।

১৫৪। অনুরণন কাকে বলে ?

● কোন খালি বড় ঘরে শব্দ করলে দেখা যায় অনেকক্ষণ ধরে সেই শব্দ ঘর গমগম করে। এই ধরনের ঘটনাকে বলে অনুরণন। এটা দেয়ালে বারবার প্রতিফলনের ফলেই হয়। ঘরে জিনিসপত্র থাকলে অনুরণন হয় না, এগুলো শব্দ শোষণ করে নেয়।

১৫৫। সাধারণভাবে শব্দের বেগ কত ?

● শব্দের বেগ প্রতি সেকেণ্ডে 1120 ফুট।

১৫৬। 'প্রতিধ্বনির সাহায্যে সমুদ্রের গভীরতা মাপা যায়'—কথাটি ঠিক কি ?

● হ্যাঁ, কথাটি ঠিক। সমুদ্রের জলের মধ্যে প্রচণ্ড শব্দ সৃষ্টি করে আর ওই শব্দকে সমুদ্র তলে প্রতিফলন ঘটিয়ে সমুদ্রের গভীরতা নির্ণয় করা হয়। সাগরের বুকে জাহাজ থেকে কোন শব্দ গ্রাহক যন্ত্র একপ্রান্ত থেকে আর অন্যপ্রান্ত থেকে একটি বারুদপূর্ণ বাক্স কোন নির্দিষ্ট গভীরতায় ঝুলিয়ে দেয়া হয়। এরপর বারুদে আগুন ধরিয়ে প্রচণ্ড শব্দ সৃষ্টি করলে ওই শব্দ গ্রাহক যন্ত্রে এসে পেঁছয়। সমুদ্রের জলে শব্দের বেগ আর শব্দ সৃষ্টির পর গ্রাহকযন্ত্রে পেঁছনর সময় থেকে সমুদ্র তলের গভীরতা জানা যায়।

১৫৭। সোনোমিটার কি ?

● সোনোমিটার একটি যন্ত্র যার সাহায্যে টানা তারের কম্পন পরীক্ষা করা যায়। যন্ত্রটি একটি আয়তাক্ষেত্রের আকারের ফাঁপা বাক্স, এর উপর টানা তার লাগানো থাকে।

১৫৮। মূলসুর ও উপসুর কাকে বলে ?

● দুদিকে আটকানো তারের মাঝখানে টেনে ছেড়ে দিলে তারে তির্যক তরঙ্গের সৃষ্টি হয়। তারের এই কম্পনের ফলে যে সুর সৃষ্টি হয় তাকে মূলসুর বলে। মূলসুর সবচেয়ে কম কম্পাঙ্কের সুর। উপসুর হল বেশি কম্পাঙ্কযুক্ত সুর।

১৫৯। শব্দের ক্ষেত্রে ডপলারের ঘটনা কাকে বলে ?

● শব্দের উৎস আর শ্রোতার মধ্যে আপেক্ষিক গতির পরিবর্তন ঘটলে উৎস থেকে আসা শব্দের তীক্ষ্ণতার পরিবর্তন ঘটে। এই ঘটনাকে বলা হয় ডপলারের ঘটনা বা 'ডপলারস্ এফেক্ট'।

কেউ কোন রেল স্টেশনে দাঁড়িয়ে থাকলে রেল চলার সময় এই ঘটনাটি লক্ষ্য করতে পারবে। রেলের ইঞ্জিন শ্রোতার কাছে এগিয়ে এলে এর থেকে আগত সমস্ত তরঙ্গ শ্রোতার কাছে আসে আর শব্দের তীক্ষ্ণতাও বাড়তে থাকে।

১৬০। ডপলারের ঘটনা থেকে আমরা কি সাহায্য পাই ?

● আলোর বর্ণালী পর্যালোচনায় আর জ্যোতির্বিদ্যার ক্ষেত্রে ডপলার ঘটনা খুবই গুরুত্বপূর্ণ। ডপলারের নীতি প্রয়োগ করে মহাকাশের কোন নক্ষত্র পৃথিবী থেকে দূরে সরে যাচ্ছে বা পৃথিবীর দিকে কতখানি আসছে তা জানা যায়।

১৬১। 'নিউটনের শব্দের গতিবেগ সংক্রান্ত অনুমানে ত্রুটি ছিল'—কথাটি কি ঠিক ?

● হ্যাঁ, কথাটি ঠিক। নিউটন ভেবেছিলেন ঘনীভবন ও তনুভবন খুব ধীরে হয়। কিন্তু বায়ুতে ঠিক এর বিপরীতই হতে চায়। কারণ এ দুটি সমউষ্ণতায় ঘটে না।

১৬২। নিউটনের ত্রুটি কে সংশোধন করেন ?

● নিউটনের গতিবেগ সংক্রান্ত অনুমানের ত্রুটি সংশোধন করেন বিজ্ঞানী লাপলাস। তাঁর মতে ঘনীভবন ও তনুভবন সমোষ্ণতায় না ঘটে রুদ্ধতাপ অবস্থায় ঘটে। এই অবস্থায় বয়েলের সূত্র প্রযোজ্য হয় না।

১৬৩। 'জলীয় বাষ্পপূর্ণ বায়ুতে শব্দ দ্রুতগতিতে চলে', কথাটি (১) ঠিক (২) ঠিক নয়।

● কথাটি ঠিক। শব্দের বেগ ঘনত্বের বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতী; অর্থাৎ ঘনত্ব কম হলে বেগ বেশী হয় আর ঘনত্ব বেশী হলে বেগ কম হয়। জলীয় বাষ্পপূর্ণ বায়ুর ঘনত্ব শুষ্ক বায়ুর চেয়ে কম হওয়ায় এর মধ্য দিয়ে শব্দ বেশি দ্রুত যেতে পারে বা শব্দের গতিবেগ বেশী হয়।

১৬৪। আলোক কি ? এর প্রকৃতি কি ?

● বহুপ্রাচীন কালে আলোক সম্বন্ধে নানা রকম ধ্যান ধারণার অস্তিত্ব ছিল। দার্শনিক প্লেটো মনে করতেন চোখ থেকে আলোক নামে এক রকম পদার্থ বের হয় তাতেই সব দেখা যায়। আইজ্যাক নিউটনই প্রথম আলোকের কণিকাতত্ত্ব প্রচার করেছিলেন। এই তত্ত্ব অনুযায়ী ভাস্বর বা আলোকিত বস্তু থেকে আলোক কণিকা নিরবিচ্ছিন্ন ভাবে চারদিকে ছড়িয়ে পড়ে। এই কণিকার গতি সর্বদিকে সমান। এই কণিকাগুলো চোখে এসে আঘাত করলে আমরা বস্তুটিকে দেখতে পাই।

বিজ্ঞানী ম্যাক্সওয়েল প্রমাণ করেন যখনই তড়িৎ ও চৌম্বক বলের পরিবর্তন ঘটে তখনই দৃশ্য ও অদৃশ্য আলোক উদ্ভূত হয়। অর্থাৎ আলোক হল তড়িৎ-চুম্বকীয় তরঙ্গ। আলোক হল একপ্রকার শক্তি।

১৬৫। আলোকের কণাবাদ কে প্রচার করেন ? ফোটন কি ?

● আলোকের কণাবাদ প্রচার করেন বিজ্ঞানী অ্যালবার্ট আইনস্টাইন। বিকিরক থেকে শক্তি বিকীর্ণ হওয়ার সময় কণাগুলির মধ্যে শক্তি সঞ্চিত থাকে, এটিই হল কণাবাদ বা কোয়াণ্টাম থিয়োরী।

বিকীর্ণ হওয়ার সময় কণাগুলির মধ্যে যে শক্তি সঞ্চিত থাকে তাকেই বলে ফোটন।

১৬৬। আলোকের গতিবেগ কত ?

● আলোকের গতিবেগ প্রতি সেকেণ্ডে 1,86,000 মাইল। আলোকের গতিবেগ সসীম আর এই মহাবিশ্বে এর গতিবেগই সবচেয়ে বেশী।

১৬৭। আলোক বর্ষ কি ?

● নক্ষত্র ও মহাবিশ্বের অন্যান্য সমস্ত বস্তুর দূরত্ব মাপার জন্য দৈর্ঘ্যের একটি বড় একক নেওয়া হয় তারই নাম আলোকবর্ষ। এক বছরে আলোক যত দূরত্ব অতিক্রম করে সেই দূরত্বকেই আলোকবর্ষ বলে। আলোক প্রতি সেকেণ্ডে যায় 1,86,000 মাইল বা 3,00,000 কিলোমিটার।

তাই 1 আলোকবর্ষ $= 1,86,000 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60$ মাইল $= 5{\cdot}80 \times 10^{12}$ মাইল।

অথবা, 1 আলোকবর্ষ $= 3,00,000 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60$ কিলোমিটার
$= 9{\cdot}45 \times 10^{12}$ কি. মি.

১৬৮। সূর্য থেকে পৃথিবীতে আলো আসতে কত সময় লাগে ?

● সূর্য থেকে পৃথিবীতে আলোক এসে পেঁছতে সময় লাগে 8·3 মিনিট।

১৬৯। 'আমরা আকাশে যেসব নক্ষত্র দেখি তাদের অনেকগুলিই হয়তো বহু আগে লোপ পেয়ে গেছে'—কথাটি কি ঠিক বলা যায় ?

● হ্যাঁ, কথাটি ঠিক যে, আমরা যেসব নক্ষত্র দেখি তাদের অনেকগুলোই হয়তো লুপ্ত। এর কারণ হল এমন বহু নক্ষত্র বা গ্রহ আছে যে সবের দূরত্ব এই পৃথিবী থেকে সূর্যের তুলনায় বহুগুণ বেশী। সেই সব নক্ষত্র থেকে পৃথিবীতে আলো পেঁছতে প্রচুর সময় লাগে। মহাকাশের সবচেয়ে বেশি উজ্জ্বল নক্ষত্র সিরিয়াস যদি হঠাৎ ধ্বংস হয়ে যায় তাহলে পৃথিবীতে আরও 8·8 বছর পরে এর আলো পেঁছবে। অর্থাৎ আরও 8·8 বছর পর এর ধ্বংসের খবর আমরা জানতে পারব। কাজেই বলা যায় আজ যেসব নক্ষত্র আমরা দেখি তার অনেকেই হয়তো বহু বছর আগেই লুপ্ত হয়ে গেছে।

১৭০। আলোকের প্রকৃতি সম্বন্ধে হাইগীনের তরঙ্গ তত্ত্ব কি ?

● ১৬৯০ সালে বিজ্ঞানী হাইগীন বলেন যে আলোক শক্তি ইথার নামে কোন মাধ্যমের মধ্যদিয়েই তরঙ্গের আকারে স্থানান্তরিত হয়। হাইগীনের মতে আলোকরশ্মি অনেকগুলি অনুদৈর্ঘ্য কম্পনে গঠিত থাকে। আলোক তরঙ্গ এক বিন্দু থেকে অন্য বিন্দুতে যেতে কিছু সময়ও নেয়।

হাইগীনের আরও মত হল আলোক তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্য খুবই কম আর বেগ খুব বেশি। বিভিন্ন রঙের আলোকের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বিভিন্ন হয়।

১৭১। অ্যাংস্ট্রম কাকে বলে ?

● অ্যাংস্ট্রম একটি একক। এটি খুবই ক্ষুদ্র দৈর্ঘ্যের একক। এক অ্যাংস্ট্রম একক হল $= 10^{-8}$ সে. মি.। একে ইংরাজী A° অক্ষর দিয়ে দেখানো হয়।

আলোকের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য খুবই ছোট, একে মাপার জন্যই অ্যাংষ্ট্রম একক ব্যবহার হয়।

১৭২। আলোকের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত ?

● আলোকের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য হল 3900 A° থেকে 7600 A° এর মধ্যে।

১৭৩। (ক) আলোক সরল রেখায় চলে (খ) আলোক বক্র রেখায় চলে—উক্তিদুটির কোনটি ঠিক ?

● আলোক সরল রেখায় চলে উক্তিটি ঠিক।

১৭৪। আলোকের সমবর্তন বা পোলারাইজেসন কাকে বলা হয় ?

● পরীক্ষায় দেখা যায় আলোক তরঙ্গ তির্যক তরঙ্গ। তার মানে আলোক যে মাধ্যমের মধ্য দিয়ে যায় কণাগুলির কম্পন তার সমকোণে হয়। যখন অনেক আলোক-তরঙ্গ এক সঙ্গে একই দিকে অগ্রসর হয় তখন বিভিন্ন তরঙ্গের ক্ষেত্রে মাধ্যমকণার কম্পন-রেখা তরঙ্গের অভিমুখের সমকোণে থাকলেও কম্পন রেখাগুলো পরস্পর সমান্তরাল থাকে না। যদি এদের সমান্তরালে আনা যায় তাহলে তরঙ্গগুচ্ছদের সমবর্তিত তরঙ্গ-গুচ্ছ বলে। টুরমালাইন নামে কোন ধাতব অক্সাইডের কেলাসের মধ্য দিয়ে আলোক তরঙ্গ বিশেষ এক বৈশিষ্ট্য লাভ করে। ওই কেলাসের প্রথমটিতে আলোক সম্পূর্ণ রুদ্ধ হয়। আবার দ্বিতীয় অবস্থায় সম্পূর্ণ নির্গত হয়। আলোকের এই বৈশিষ্ট্যকে সমবর্ত্তন বলে। আলোক তির্যক তরঙ্গ হওয়াতেই এটা ঘটে থাকে।

১৭৫। পিনহোল ক্যামেরা কি ?

● পিনহোল ক্যামেরা বা সূচী ছিদ্র ক্যামেরা হল একটা কার্ডবোর্ডের বাক্স বিশেষ। এর একমুখে খুব ছোট্ট একটা ফুটো থাকে, আর তারই উল্টো দিকে বাক্সের দেয়াল ঘসা কাচ বা তেলা কাগজে তৈরি থাকে। এটা পর্দার কাজ করে। ফুটোর সামনে জ্বলন্ত মোমবাতি রাখলে পর্দায় তার উল্টো প্রতিবিম্ব ফুটে ওঠে।

১৭৬। পিনহোল ক্যামেরায় ছিদ্র বড় হলে কি হবে ?

● ছিদ্র বড় হলে প্রতিবিম্ব স্পষ্ট হবে না। বেশি বড় হলে প্রতিকৃতি দেখাই যাবে না।

১৭৭। ছায়া কাকে বলে ?

● আলোকের অভাব বা অনুপস্থিতিতেই ছায়ার সৃষ্টি হয়। আলো অস্বচ্ছ মাধ্যমে চলতে পারে না। কোন আলোকের গতিপথে অস্বচ্ছ কোন বস্তু রাখলে আলোকরশ্মি বাধা পায়। এর ফলে বস্তুর পিছন দিকে এক অন্ধকার অঞ্চল তৈরি হয়। একেই ছায়া বলে।

১৭৮। উপচ্ছায়া কি ? প্রচ্ছায়া কি ?

● আলোক উৎস অস্বচ্ছ বস্তুর চেয়ে আকারে ছোট হলে পর্দায় দুরকম ছায়া সৃষ্টি হয়। এর একটি হয় গাঢ় অন্ধকার অঞ্চল যাকে বলে প্রচ্ছায়া। আবার কিছুটা অংশে থাকে আংশিক আলোক। একে বলে উপচ্ছায়া।

১৭৯। **চন্দ্রগ্রহণ ও সূর্যগ্রহণ কেন হয় ?**

● চাঁদ হল পৃথিবীর উপগ্রহ। চাঁদ নির্দিষ্ট কক্ষপথে পৃথিবীর চারদিকে ঘোরে। এরই সঙ্গে আবার পৃথিবীও তার নিজস্ব কক্ষপথে সূর্যের চারদিকে ঘোরে। চাঁদ ও পৃথিবী ঘুরতে ঘুরতে পৃথিবী যখন চন্দ্র ও সূর্যের মাঝখানে আসে তখনই চন্দ্র গ্রহণ হয়। সূর্য হল এক বিস্তৃত আলোক উৎস আর পৃথিবী একটা ছোট অস্বচ্ছ বস্তু। কোন কোন পূর্ণিমায় পৃথিবীর ছায়া চন্দ্রের উপর পড়ে। চন্দ্র পৃথিবীর প্রচ্ছায়ার শঙ্কুর মধ্যে পড়লে পূর্ণগ্রাস গ্রহণ হয়। যদি চন্দ্রের একটি অংশ প্রচ্ছায়া শঙ্কুতে ঢোকে তাহলে খণ্ডগ্রাস গ্রহণ হয়।

পৃথিবী চারদিকে ঘোরার সময় চন্দ্র যদি কোন এক সময় সূর্য আর পৃথিবীর মাঝখানে এসে পড়ে তাহলে সূর্য গ্রহণ হয়। সূর্য গ্রহণ হয় অমাবস্যায়।

১৮০। **সূর্য গ্রহণ কত রকম হতে পারে ?**

● সূর্য গ্রহণ তিন রকম হতে পারে। যেমন (১) পূর্ণ গ্রহণ (২) খণ্ড গ্রহণ (৩) বলয় গ্রহণ।

১৮১। **প্রত্যেক পূর্ণিমা বা অমাবস্যায় গ্রহণ হয় না কেন ?**

● প্রত্যেক পূর্ণিমার রাতে সূর্য, চন্দ্র আর পৃথিবী একই সরলরেখায় থাকে না বলে প্রতি পূর্ণিমায় চন্দ্রগ্রহণ হয় না। পৃথিবী ও চাঁদের কক্ষতল এক সমতলে নয়। এই দুই তলের মধ্যে 5° ডিগ্রী কোণ থাকে। ফলে চাঁদ পূর্ণিমার সময় সাধারণতঃ পৃথিবীর প্রচ্ছায়ার শঙ্কুর বাইরে থাকে তাই চন্দ্রগ্রহণ হয় না। যখন চাঁদ, পৃথিবী ও সূর্য এক সরলরেখায় আসে তখন গ্রহণ হয়।

চাঁদের কক্ষপথ পৃথিবীর কক্ষপথের 5° কোণে থাকে বলে প্রত্যেক অমাবস্যায় চাঁদের ছায়া পৃথিবীর উপর পড়ে না। এই জন্য প্রত্যেক অমাবস্যায় সূর্যগ্রহণ হয় না।

১৮২। **মাটীতে এরোপ্লেনের ছায়া পড়েনা কেন ?**

● দিনের বেলা এরোপ্লেন আকাশে উড়ে যাওয়ার সময় মাটিতে তার ছায়া পড়েনা। এক্ষেত্রে আলোক উৎস হল সূর্য আর এরোপ্লেন হল অস্বচ্ছ বাধা। এরোপ্লেন অনেকটা উঁচুতে থাকে বলে তার ছায়া প্রচ্ছায়া শঙ্কুর শীর্ষ বিন্দুটি মাটী স্পর্শ করে না। অর্থাৎ এরোপ্লেনের ছায়া মাটীতে পড়ে না।

১৮৩। **দীপনশক্তি ও দীপন মাত্রা কি ?**

● কোন আলোক উৎস থেকে একক দূরত্বে অবস্থিত একক ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট স্থানের উপর প্রতি সেকেণ্ডে লম্বভাবে যে পরিমাণ আলোক আপতিত হয় তাকে উৎসের দীপন শক্তি বলে।

আলোকিত তলের কোন কিছুর দীপনমাত্রা বলতে ওই বিন্দুকে কেন্দ্র করে এক বর্গ পরিমিত স্থানে প্রতি সেকেণ্ডে লম্বভাবে যে পরিমাণ আলোক পড়ে তাকে ওই বিন্দুর দীপনমাত্রা বলে।

কোন তলের ক্ষেত্রফল S হলে প্রতি সেকেণ্ডে এর উপর আপতিত আলোকের পরিমাণ Q হলে ওই তলের কোন বিন্দুর দীপনমাত্রা হবে $1=\frac{Q}{S}$

১৮৪। দীপনশক্তি পরিমাপের একক কি ?

● দীপনশক্তি পরিমাপের একক হল ক্যাণ্ডেল পাওয়ার। $\frac{7}{8}$ ইঞ্চি ব্যাস $\frac{1}{6}$ পাউণ্ড ওজন আর ঘণ্টায় 120 গ্রেণ জ্বলে এমন স্পারম অ্যাসেটি মোমের বাতিকে প্রমাণ বাতি বলে। এই প্রমাণ বাতির দীপন শক্তি হল 1 ক্যাণ্ডেল পাওয়ার।

এফ. পি. এস. পদ্ধতিতে দীপন শক্তির মাত্রা হল 1 ফুট ক্যাণ্ডেল।

সি. জি. এস. পদ্ধতিতে দীপনমাত্রার এককের নাম লাক্স। কোন তলের এক বর্গমিটার স্থানের উপর প্রতি সেকেণ্ডে লম্বভাবে এক লুমেন আলো আপতিত হলে ওই তলের দীপনমাত্রা হবে এক লাক্স। অনেক সময় একে বলে মিটার ক্যাণ্ডেল। কোন তলের এক বর্গ সেণ্টিমিটার স্থানের উপর লম্বভাবে প্রতি সেকেণ্ডে এক লুমেন আলো আপতিত হলে ওই তলের দীপনমাত্রাকে বলে এক ফট বা লুমেন/বর্গ সে. মি.।

১৮৫। আলোক প্রবাহ কি ? লুমেন কি ?

● কোন উৎস থেকে প্রতি সেকেণ্ডে যে পরিমাণ আলোক-শক্তি নির্গত হয় তাকে আলোক প্রবাহ বলে। আলোক প্রবাহের একক হল লুমেন।

১৮৬। ক্যাণ্ডেলা কাকে বলে ?

● বাস্তবে বাতির আলোক শক্তি কিছুটা কার্যকরী না হওয়ার জন্য ১৯৪৮ সালে কাণ্ডেলা নামে এক আন্তর্জাতিক একক গ্রহণ করা হয়।

ক্যাণ্ডেলা হল কোন নির্দিষ্ট কালো বিকিরিত বস্তুর 1 সে. মি.^{2} দীপন মাত্রার $\frac{1}{60}$ ভাগ যখন বিকিরিত বস্তুটিকে 1773°C তাপমাত্রার প্ল্যাটিনাম হিমাঙ্কে রাখা হয়।

১৮৭। আলোকের বিভিন্ন পরিমাপ এককের সম্পর্ক কি ?

● বিভিন্ন এককের সম্পর্ক হল :

1 লাক্স = 1 লুমেন/বর্গমিটার = 1 মিটার ক্যাণ্ডেল।

1 ফট = 1 লুমেন/বর্গ সে. মি. = 10^4 লাক্স।

1 ফুট ক্যাণ্ডেল = 1 লুমেন/বর্গ ফিট = 10·764 লাক্স।

১৮৮। চাঁদের আলোর দীপনমাত্রা কত ? সূর্যালোকের কত ?

● চাঁদের দীপন মাত্রা হল উজ্জ্বল চাঁদের আলোর ক্ষেত্রে 10^{-2} ফুট ক্যাণ্ডেল। সূর্যের 10^4 ফুট ক্যাণ্ডেল।

১৮৯। কোন সাধারণ ঘরের দীপন মাত্রা কত হওয়া উচিত ?

● যে কোন শয়ন কক্ষের দীপনমাত্রা হওয়া দরকার অন্ততঃ 5 ফুট ক্যাণ্ডেল। কিন্তু পড়া, আঁকা বা সেলাই করার জন্য 50 ফুট ক্যাণ্ডেল প্রয়োজন।

১৯০। ফটোমিটার কি ?

● ফটোমিটার হল একটি যন্ত্র যার সাহায্যে কোন আলোকের উৎসের দীপন মাত্রা জানা যায়।

১৯১। আলোকের প্রতিফলন কাকে বলে?

● আলোকের রশ্মি কোন একটি মাধ্যমের মধ্য দিয়ে চলার সময় কোন দ্বিতীয় মাধ্যম তল থেকে ধাক্কা খেয়ে আবার প্রথম মাধ্যমে ফিরে আসাকে আলোকের প্রতিফলন বলে!

১৯২। আলোকের প্রতিফলনের সূত্র কি?

● আলোকের প্রতিফলনের দুটি সূত্র :

প্রথম সূত্র : আপতিত রশ্মি, প্রতিফলিত রশ্মি ও আপতন বিন্দুতে অঙ্কিত অভিলম্ব একই সমতলে অবস্থান করে।

দ্বিতীয় সূত্র : আপতন কোণ ও প্রতিফলন কোণ পরস্পর সমান।

১৯৩। প্রতিবিম্ব কি? সদ্ ও অসদ্ প্রতিবিম্ব কাকে বলে?

● যদি কোন বিন্দু থেকে নিঃসৃত আলোকরশ্মিগুলি প্রতিফলিত বা প্রতিসৃত হওয়ার পর অন্য কোন বিন্দুতে এসে মিলিত হয় বা অন্য কোন বিন্দুতে অপসৃত হচ্ছে বলে মনে হয় তবে দ্বিতীয় বিন্দুকে প্রথম বিন্দুর প্রতিবিম্ব বলে।

প্রতিবিম্ব দু রকমের হয় (১) সদ্ ও (২) অসদ্। যখন কোন বিন্দু থেকে অপসারী রশ্মিগুচ্ছ প্রতিফলিত বা প্রতিসৃত হয়ে কোন বিন্দুতে এসে মিলিত হয় তখন দ্বিতীয় বিন্দুকে প্রথম বিন্দুর সদ্ প্রতিবিম্ব বলে।

কোন বিন্দু থেকে আগত অপসারী রশ্মিগুচ্ছ প্রতিফলিত বা প্রতিসৃত হওয়ার পর দ্বিতীয় কোন বিন্দু থেকে অপসৃত হচ্ছে বলে মনে হলে তাহলে এই বিন্দুকে প্রথম বিন্দুর অসদ্ প্রতিবিম্ব বলে। সমতল দর্পনেই অসদ্ প্রতিবিম্ব গঠিত হয়।

১৯৪। 'সদ্ বিম্ব চোখে দেখা যায় না তাই প্রতিবিম্বও গঠন করা যায় না' কথাটি কি ঠিক?

● না, কথাটা সম্পূর্ণ ভুল। সদ্ বিম্ব চোখে দেখা যায়, অসদ্ বিম্ব দেখা যায় না। সদ্ বিম্বের প্রতিবিম্ব পর্দায় গঠন করা যায়।

১৯৫। নিয়মিত ও অনিয়মিত বা বিক্ষিপ্ত প্রতিফলন কি?

● কোন আলোক রশ্মিগুচ্ছ যখন কোন মসৃণ তলে আপতিত হয় তখন আলোকরশ্মি মসৃণ তলে সমান্তরাল ভাবে প্রতিফলিত হয়। একে বলে নিয়মিত প্রতিফলন।

আবার আলোক রশ্মিগুচ্ছ যখন কোন অমসৃণ তলে আপতিত হয় তখন রশ্মিগুচ্ছ নানাদিকে প্রতিফলিত হতে থাকে। একে বলে অনিয়মিত প্রতিফলন বা বিক্ষিপ্ত প্রতিফলন।

১৯৬। 'গোধূলি অনিয়মিত বা বিক্ষিপ্ত প্রতিফলনের জন্যই হয়' কথাটি কি ঠিক?

● হ্যাঁ, কথাটি ঠিক যে গোধূলি নামে প্রাকৃতিক ঘটনা অনিয়মিত প্রতিফলনের জন্যই হয়। এই অনিয়মিত প্রতিফলন হয় সূর্যের আলোয়। সাধারণতঃ সূর্যোদয় ও সূর্যাস্তের সময় মেঘে ও বায়ুতে জলকণা ইত্যাদি থাকায় এর মধ্য দিয়ে সূর্যের আলো আসার মুখে অনিয়মিত প্রতিফলন ঘটে আর আকাশ হালকা লাল দেখায়।

১৯৭। পেরিস্কোপ কি ?

● পেরিস্কোপ একটি যন্ত্র যার সাহায্যে কোন বাধার উপর দিয়ে কোন বস্তুকে দেখা যায়। সাধারণতঃ ডুবোজাহাজ, খেলার মাঠ ইত্যাদি জায়গায় পেরিস্কোপ ব্যবহার করা হয়। একটি চোঙাকৃতি নলের অক্ষের সঙ্গে 45° কোণে দুটো সমতল দর্পণ সমান্তরালভাবে আটকানো হয়। দূর বস্তু থেকে আগত আলোকরশ্মি উপরের দর্পণে প্রতিফলিত হয়ে নিচের দর্পণে প্রতিফলিত হওয়ার পর দর্শকের চোখে পড়ে। দর্শকের চোখ থাকে নিচের দর্পণে। ডুবোজাহাজ জলের নিচে থাকার সময় পেরিস্কোপ জলের উপর থাকায় নিচের দর্পণে উপরের দৃশ্য চোখে পড়ে।

১৯৮। কপার সালফেট বা তুঁতের দানা গুঁড়ো করলে প্রায় সাদা দেখায়, নীলাভ থাকে না,' এর কারণ কি ?

● কপার সালফেট বা তুঁতে নীলচে রঙের হয়। এটি গুঁড়ো করে ফেললে প্রায় সাদা দেখাতে থাকে কারণ অসংখ্য কণা থেকে আলো বারবার প্রতিফলিত হতে থাকে, আলো ওই গুঁড়োর মধ্যে ঢুকতে পারে না বলে শোষিত হয় না। আলোর শোষণ না হওয়ায় আর সমস্ত আলোই কণাগুলো থেকে প্রতিফলিত হওয়ায় গুঁড়োগুলিকে সাদা দেখায়।

১৯৯। 'সিনেমা হলে যে কোন জায়গা থেকেই ছবি দেখা যায়'—এ সম্পর্কে নিচের কোন্ কথাটি ঠিক ?

এর কারণ হল (১) নিয়মিত প্রতিফলন (২) বিক্ষিপ্ত প্রতিফলন।

● এর কারণ বিক্ষিপ্ত প্রতিফলন। সিনেমার পর্দা অমসৃণ হওয়ার জন্য বিক্ষিপ্ত প্রতিফলন ঘটে আর সেই জন্য যে কোন জায়গা থেকেই ছবি দেখা যায়।

২০০। গোলীয় দর্পণ কি ?

● বক্রাকৃতি প্রতিফলককে গোলীয় দর্পণ বলা হয়। এটি দুরকমের হয় (১) অবতল দর্পণ (২) উত্তল দর্পণ। গোলকের ভিতরের অংশ প্রতিফলক হিসাবে ব্যবহৃত হলে তাকে অবতল দর্পণ আর বাইরের অংশকে প্রতিফলক হিসাবে ব্যবহার করলে তাকে উত্তল দর্পণ বলে।

২০১। প্রধান অক্ষ, ফোকাস দূরত্ব ও মুখ্য ফোকাস কাকে বলে ?

● দর্পণের মেরু ও বক্রতা কেন্দ্রের সংযোজক সরলরেখাকে প্রধান অক্ষ বলে। দর্পণের মেরু থেকে ফোকাস পর্যন্ত দূরত্বকে দর্পণের ফোকাস দূরত্ব বলে।

দর্পণের প্রধান অক্ষের সঙ্গে সমান্তরাল রশ্মিগুচ্ছ দর্পণতলে প্রতিফলিত হয়ে

অবতল দর্পণের বেলায় প্রধান অক্ষের উপর যে বিন্দুতে মেলে অথবা উত্তল দর্পণের বেলা যে বিন্দু থেকে অপসৃত হয় বলে মনে হয় তাকেই দর্পণের মুখ্য ফোকাস বলে।

২০২। বাসের ড্রাইভারের সামনে উত্তল দর্পণ লাগানো থাকে কেন?

● বাসের চালকের সামনে উত্তল দর্পণ লাগানো থাকে কারণ এর দুটি সুবিধা আছে। প্রথমতঃ বাসের পিছনে যে সমস্ত বস্তু আছে এই দর্পণ তাদের সমশীর্ষ প্রতিবিম্ব গঠন করে। দ্বিতীয়তঃ প্রতিবিম্ব ছোট হওয়ায় অনেক বেশি জায়গার প্রতিবিম্ব দর্পণে দেখা যায়।

২০৩। 'কোন দর্পণ সমতল, অবতল বা উত্তল, দর্পণের প্রতিবিম্ব দেখেই বোঝা যায়' কথাটি ঠিক কি?

● হ্যাঁ কথাটি ঠিক। প্রতিবিম্ব যদি,
সোজা, একই আকারের হয় তাহলে সমতল দর্পণ।
সোজা, আকারে ছোট হয় তাহলে উত্তল দর্পণ।
সোজা, আকারে বড় হয় তাহলে অবতল দর্পণ।

২০৪। আলোকের প্রতিসরণ কাকে বলে? প্রতিসরণের নিয়ম কি?

● কোন একটি মাধ্যমের থেকে আলোকরশ্মি যখন ওই মাধ্যম ও অন্য কোন মাধ্যমের বিভেদ তলের উপর আপতিত হয় তখন এই আলোক রশ্মির কিছুটা দ্বিতীয় মাধ্যমে প্রবেশ করে। এই সময় আলোকের গতিপথের পরিবর্তন ঘটে। দ্বিতীয় মাধ্যমে আলোকরশ্মির এই পরিবর্তনের ঘটনাকে প্রতিসরণ বলে।

প্রতিসরণের নিয়ম :

প্রথম সূত্র : আপতিত রশ্মি, প্রতিসৃত রশ্মি, আর আপতন বিন্দুতে দুই মাধ্যমের বিভেদ তলের উপর অঙ্কিত অভিলম্ব একই সমতলে থাকে।

দ্বিতীয় সূত্র : কোন দুটি নির্দিষ্ট মাধ্যমের ক্ষেত্রে আপতন কোণের সাইন আর প্রতিসরণ কোণের সাইনের অনুপাত সবসময়েই একটি ধ্রুবক। এই ধ্রুবকের মান মাধ্যম দুটি আর আলোকের বর্ণের উপর নির্ভর করে।

আপতন কোণ i আর প্রতিসরণ কোন r হলে

$$\frac{\sin i}{\sin r} = (\text{ধ্রুবক})\ \mu$$

এই ধ্রুবককে প্রথম মাধ্যম সাপেক্ষে দ্বিতীয় মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক বলে। এই সূত্রকে স্নেলসের সূত্র বলে।

২০৫। আভ্যন্তরীণ পূর্ণ প্রতিফলন কাকে বলে? সংকোট কোণ কি?

● আলোক রশ্মি ঘন মাধ্যম থেকে লঘু মাধ্যমে তির্যকভাবে আপতিত হলে প্রতিসরণের পর প্রতিসৃত রশ্মি অভিলম্ব থেকে দূরে সরে যায় অর্থাৎ প্রতিসরণ কোণ আপতন কোণের চেয়ে বড় হয়। আপতন কোণের মান বাড়ালে প্রতিসরণ কোণের মানও বেড়ে যায়। এইভাবে আপতন কোণের মান এমন হয় যখন প্রতিসরণ কোণের মান হয় 90°। অর্থাৎ এ অবস্থায় প্রতিহত রশ্মি মাধ্যমের বিভেদতল ঘেঁসে যায়।

এই অবস্থায় সব আলোক রশ্মি বিভেদতলে প্রতিফলিত হয়ে ঘন মাধ্যমেই ফিরে আসে। আলোকরশ্মির সম্পূর্ণ এই প্রতিফলনকে আভ্যন্তরীণ পূর্ণ প্রতিফলন বলে।

আভ্যন্তরীণপূর্ণ প্রতিফলনের শর্ত হল :

(১) আলোকরশ্মিকে ঘন মাধ্যম থেকে লঘু মাধ্যমে যেতে হবে।

(২) ঘন মাধ্যমে আপতন কোণের পরিমাণ মাধ্যম দুটির সংকোট কোণের চেয়ে বড় হতে হবে।

আপতন কোণের যে মানের জন্য প্রতিসরণ কোণ 90° হয় তাকে সংকট কোণ বলে।

২০৬। জলের মধ্যে কোন লাঠিকে রাখা হলে এটি বাঁকানো মনে হয় কেন ?

● লাঠিকে জলের মধ্যে বাঁকা মনে হয় কারণ আলোক রশ্মি ঘন মাধ্যম থেকে লঘু মাধ্যমে যাওয়ার সময় অভিলম্ব থেকে দূরে সরে যায়। এই জন্যই দুই মাধ্যমের সংযোগের কাছে লাঠিটি বাঁকা মনে হয়।

২০৭। পরম প্রতিসরাংক কি ?

● কোন মাধ্যমের পরম প্রতিসরাংক হল শূন্য মাধ্যমের সাপেক্ষে এর প্রতিসরাংক।

২০৮। বায়ু, লাল, ও বেগুনী আলোর পরম প্রতিসরাংক কত ?

● বায়ুর পরম প্রতিসরাংক হল সাধারণ তাপ ও চাপে 1·0002918, লাল আলোর 1·531, বেগুনী আলোর 1·614।

২০৯। কোন ধাতব বলে ভুসো কালি মাখিয়ে জলে ডোবালে রূপোর মত চকচকে দেখায় কেন ?

● ভুসো কালি মাখানো ধাতব বলকে জলে ডোবালে বলের গায়ে একটা পাতলা বায়ুস্তর আবদ্ধ থেকে যায়। এর ফলে আলোকরশ্মি ঘন মাধ্যম জল থেকে লঘু মাধ্যম এই বায়ুস্তরে গিয়ে পড়ে। চোখের বিশেষ অবস্থানের জন্য জলমাধ্যমে আপতন কোণ সংকট কোণের চেয়ে বড় হলে আলোর পূর্ণ প্রতিফলন ঘটে। পূর্ণ প্রতিফলিত রশ্মি চোখে পড়ায় বল চকচকে দেখায়।

২১০। কোন শূন্য পেয়ালার মধ্যে পয়সা রেখে ধার থেকে তাকালে পয়সাটি দেখা যায় না, কিন্তু পেয়ালা জলপূর্ণ করলেই সেটা দেখা যায় কেন ?

● পেয়ালার কোন পাশ থেকে–দেখলে পয়সাটি চোখে না পড়লেও পেয়ালা জলপূর্ণ করার পর পয়সাটি দেখতে পাওয়া যায়। এর কারণ হল দর্শক লঘু মাধ্যমে থাকলে প্রতিবিম্ব উপরতলে কাছাকাছি চলে আসে। আসলে যেটি চোখে পড়ে তাহল বস্তুর অসদ্ প্রতিবিম্ব।

২১১। হীরা ঝকঝক করে কেন ?

● হীরার প্রতিসরাংক খুব বেশি প্রায় 2·47, এর সংকট কোণ 23°53′। সাধারণতঃ হীরাকে এমনভাবে কাটা হয় যাতে আলোকরশ্মি হীরার কোন দিকে ঢুকলে

নানা দিকে অসংখ্য পূর্ণ প্রতিফলন ঘটে (আভ্যন্তরীন পূর্ণ প্রতিফলন)। অত্যন্ত ছোট সংকট কোণ হওয়ায় এরকম কাটা সম্ভব। আলোকরশ্মি নির্গত হওয়ার মত খুব কম দিক থাকে অর্থাৎ স্ফটিকের মধ্যে প্রতিফলন কোণ সংকট কোণের চেয়ে ছোট হয়। এর ফলে হীরার মধ্যে যে আলো ঢোকে নির্গত হতে পারে মাত্র কয়েকটা দিক থেকেই। এই জন্যই হীরা ঝকঝক করে যেহেতু আলো বের হয় ঘন হয়ে।

২১২। মরীচিকা কি?

● আভ্যন্তরীণ পূর্ণ প্রতিফলনের জন্য উষ্ণ মরুভূমি এলাকায় আর শীতপ্রধান দেশের মেরু অঞ্চলে দূরের বস্তু সম্বন্ধে যে দৃষ্টিবিভ্রম দেখা যায় তাকেই বলে মরীচিকা।

মরুভূমিতে দিনের বেলায় প্রচণ্ড সূর্যতাপে বালির কাছাকাছি থাকা বায়ুর স্তর সবচেয়ে বেশি উত্তপ্ত হয়ে ওঠে। যত উপরে ওঠা যায় তাপ ততই কমে। উত্তপ্ত হওয়ায় বায়ুর আয়তন বাড়ে আর ঘনত্ব কমে। একেবারে নিচে বায়ুর ঘনত্ব সবচেয়ে কম, যত উপরে ওঠা যায় ঘনত্ব তত বাড়ে। এতে বায়ু স্তরের প্রতিসরাঙ্ক উপর থেকে নিচের স্তরের দিকে ক্রমশঃ কমে আসে।

এইভাবে নেমে আসার সময় আলোকরশ্মি উপরের ঘন মাধ্যম থেকে নীচের লঘু মাধ্যমে প্রতিসৃত হয়ে চলে। প্রত্যেক স্তরে প্রতিসৃত হওয়ার সময় আলোকরশ্মি অভিলম্ব থেকে দূরে সরে যায় আর আপতন কোণ প্রত্যেক স্তরে আগের স্তরের চেয়ে বেশি হবে। এইভাবে এমন সময় আসে যখন আলোকরশ্মির প্রতিসরণ না হয়ে পূর্ণ প্রতিফলন ঘটে। পূর্ণ প্রতিফলিত রশ্মি এবার উপরের দিকে ওঠে। এ অবস্থায় আলোকরশ্মি দর্শকের চোখে মনে হবে যেন বালিস্তরের নিচের কোন জায়গা থেকে আসছে, প্রতিবিম্বও উল্টো কাঁপা কাঁপা। গাছের উল্টো প্রতিবিম্ব দেখায় দর্শকের মনে হবে গাছের সামনে জলাশয় রয়েছে। গাছের কাছে গেলে দেখা যাবে যে ব্যাপারটা পুরো দৃষ্টি বিভ্রম। এটাই মরীচিকা।

মেরু অঞ্চলেও এরকম হয়। এক্ষেত্রে বাস্তব প্রতিবিম্ব শূন্যে ঝোলানো মনে হয়।

২১৩। লেন্স কি? লেন্সের বক্রতাকেন্দ্র, প্রধান অক্ষ, মুখ্য ফোকাস ও ফোকাস দূরত্ব কাকে বলে?

● দুটি গোলীয় বা একটি গোলীয় ও একটি সমতল তল দিয়ে সীমাবদ্ধ স্বচ্ছ প্রতিসারক মাধ্যমকে বলে লেন্স।

লেন্সের তল দুটি গোলীয় হলে এই গোলীয়তলের কেন্দ্রকে বক্রতাকেন্দ্র বলে।

লেন্সের তল দুটি গোলীয় হলে এর দুই পিঠের বক্রতাকেন্দ্র সংযোজক সরলরেখাকে বলে প্রধান অক্ষ।

উত্তল লেন্সের প্রধান অক্ষে এমন এক বিন্দু রয়েছে যে বিন্দু থেকে আপাত অপসারী আলোকরশ্মিগুচ্ছ লেন্স থেকে প্রতিসৃত হয়ে প্রধান অক্ষের সমান্তরালে লেন্স থেকে নির্গত হয়। এই বিন্দুকে প্রথম মুখ্য ফোকাস বলে।

লেন্সের আলোককেন্দ্র থেকে মুখ্য ফোকাস পর্যন্ত দূরত্বকে ফোকাস দূরত্ব বলে।

২১৪। লেন্স কত রকম হয় ?

● লেন্স সাধারণভাবে দুরকমের হয় : উত্তল ও অবতল। উত্তল লেন্সের মাঝখানের অংশ ধারের চেয়ে পুরু থাকে আর অবতল লেন্সের মাঝখানের অংশ পাতলা ও ধারের দিকে পুরু।

এই দুধরনের লেন্সকে প্রতিটির ক্ষেত্রে তিনভাগে ভাগ করা যায় যেমন উত্তলের ক্ষেত্রে উভ-উত্তল, সমতল-উত্তল, উত্তল-অবতল। তেমনই আবার অবতলের ক্ষেত্রে উভ-অবতল, সমতল-অবতল ও অবতল-উত্তল।

২১৫। উত্তল লেন্সকে অভিসারী ও অবতল লেন্সকে অপসারী বলা হয় কেন ?

● কোন উত্তল লেন্সকে অসংখ্য ছোট ছোট প্রিজমের সমষ্টি বলে ধরা যায়। আমরা জানি প্রিজমের মধ্য দিয়ে যাওয়ার সময় আলোকরশ্মি প্রিজমের ভূমির দিকে বেঁকে যায়। লেন্সের উপর তাই আলোকরশ্মিগুচ্ছ পড়ার পর অভিসারী হয়। এই জন্য উত্তল লেন্সকে অভিসারী বলে।

অবতল লেন্সকেও অসংখ্য প্রিজমের সমষ্টি বলে ধরা যায়। এক্ষেত্রেও রশ্মিগুচ্ছ প্রতিসরণের পর একটি বিন্দু থেকে অপসৃত হচ্ছে মনে হয়। এই জন্যই অবতল লেন্সকে অপসারী লেন্স বলে।

২১৬। লেন্স সূত্র কি ?

● লেন্সের ক্ষেত্রে বস্তু দূরত্ব, প্রতিবিম্ব দূরত্ব, ও ফোকাস দূরত্বের সম্পর্ককে লেন্স সূত্র বলা হয়।

উত্তল ও অবতল দুরকম লেন্সের ক্ষেত্রেই সূত্রটি হল :

$$\frac{1}{v}-\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$$

যেখানে u = বস্তুর দূরত্ব, v = প্রতিবিম্ব দূরত্ব ও f = ফোকাস দূরত্ব।

২১৭। লেন্সের ক্ষমতা কাকে বলে ? এর একক কি ?

● লেন্সের ক্ষমতা হল এর উপর আপতিত রশ্মিকে অভিসারী বা অপসারী করার ক্ষমতার পরিমাপ। উত্তল লেন্স রশ্মিকে অভিসারী আর অবতল লেন্স অপসারী করে। লেন্সের ফোকাস দূরত্ব কম হলে আলোক রশ্মিকে অভিসারী বা অপসারী করার ক্ষমতা বেশী হয় আর ফোকাস দূরত্ব বেশি বলে অভিসারী বা অপসারী করার ক্ষমতা কম হয়। অর্থাৎ লেন্সের ক্ষমতা এর ফোকাস দূরত্বের ব্যস্তানুপাতী।

লেন্সের ক্ষমতা D হলে, $D=\frac{1}{f}$।

লেন্সের ক্ষমতার নাম ডায়পটার।

অর্থাৎ ক্ষমতা (ডায়পটার $= -\frac{100}{f}$ যখন f = ফোকাসদূরত্ব (সে. মিটারে)।

২১৮। 'কোন বস্তু f ও 2f দূরত্বে থাকলে প্রতিবিম্ব হবে (ক) সদ্, অবশীর্ষ ও খুবই ছোট (খ) সদ্, অবশীর্ষ ও বস্তু অপেক্ষা আকারে বড় (গ) সদ্, অবশীর্ষ ও বস্তুর আকারের সমান।—এর কোনটি ঠিক ?

● (খ) ঠিক।

২১৯। 'একটি উত্তল লেন্স থেকে 80 সে. মি. দূরে কোন বস্তু রাখলে আর লেন্সের ফোকাস দূরত্ব—26.66 সে. মি. হলে (ক) সদ্ প্রতিবিম্ব গঠিত হবে 50 সে. মি দূরে (খ) 40 সে. মি. দূরে'—এর কোন্‌টি ঠিক ?

● (খ) 40 সে. মি. দূরে।

২২০। প্রিজম কাকে বলে ?

● দুটি সমতল পৃষ্ঠ, যে কোন কোণে আনত থেকে কাচ বা কোন স্বচ্ছ মাধ্যমে কিছুটা অংশ সীমাবদ্ধ করলে তাকে প্রিজম বলে। প্রিজমের মোট পাঁচটি তল থাকে। এর তিনটি আয়তাক্ষেত্রের আকারে আর দুটি ত্রিভুজে আকারের।

২২১। আলোকের বিচ্ছুরণ কি ? বর্ণালী কাকে বলে ?

● কোন আলোক মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক আলোর বর্ণের উপর নির্ভর করে। প্রিজমের মধ্য দিয়ে আলো পাঠালে এর বিচ্যুতি মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্কের উপর নির্ভর করে। বিভিন্ন বর্ণের আলো প্রিজমের মধ্য দিয়ে প্রতিসৃত হয়ে বিভিন্ন বিচ্যুতি নিয়ে প্রিজম থেকে বেরিয়ে আসে। বহুধর্মী রশ্মিগুচ্ছের বিভিন্ন বর্ণে বিভাজিত হওয়াকে আলোকের বিচ্ছুরণ বলা হয়।

প্রিজমের মধ্য দিয়ে প্রতিসরণের ফলে সাদা আলো থেকে সাতটি মূল বর্ণের আলোক পাওয়া যায়। এটাই হল বিচ্ছুরণ। সাতরঙের যে সমন্বয় পর্দায় গঠিত হয় তাকেই বলে বর্ণালী। সাতটি রঙের যে ছবি পর্দায় গঠিত হয় তাতে নিচের দিক থেকে উপরের দিকে পরপর সাজানো থাকে বেগুনী (Violet), নীল (Indigo), আকাশী (Blue), সবুজ (Green), হলুদ (Yellow), কমলা (Orange) ও লাল (Red), ইংরাজীতে রঙগুলোর আদ্যক্ষর নিয়ে Vibgyor কথাটা বলা হয়। বর্ণালী শুদ্ধ বা অশুদ্ধ হয়। একটি আলোকরশ্মি প্রিজমে পড়লে বর্ণালী দেখা যায় কিন্তু বাস্তবে এক আলোকরশ্মি একগুচ্ছ, আলোকরশ্মিই থাকে। ফলে প্রত্যেক রশ্মিই বর্ণালী গঠন করায় একটার উপর আর একটা পড়ে ও নানা বর্ণ মিশে যায়। একে বলে অশুদ্ধ বর্ণালী।

যে বর্ণালীতে এ রকম মিশ্রণ হয় না তাই শুদ্ধ বর্ণালী।

২২২। ফ্রনহোফার রেখা কি ?

● সূর্য থেকে যে বর্ণালী আসে সেটা লক্ষ্য করলে দেখা যায় যে সাত বর্ণের বর্ণালীর মধ্যে অসংখ্য কালো রেখা থাকে। এই কালো রেখার স্থানও নির্দিষ্ট। সৌর বর্ণালী আসলে কালো রেখা শোষণ বর্ণালী। এই রেখাকে বলা হয় ফ্রনহোফার রেখা।

২২৩। আকাশ নীল দেখায় কেন ?

● বিভিন্ন তরঙ্গদৈর্ঘ্যের বিভিন্ন রঙের আলোকরশ্মি মিলে একটা গুচ্ছ হয়। এই আলোক তরঙ্গ কোন ক্ষুদ্র কণায় পড়লে কণাগুলো তরঙ্গের আঘাতে তরঙ্গ শক্তি সংগ্রহ করে একে চারদিকে ছড়িয়ে দেয়। এই ঘটনাকে বলা হয় আলোকের বিক্ষেপণ। এটা নির্ভর করে আলোকের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের উপর। যে আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য যত কম তার বিক্ষেপণও তত বেশি। নীলবর্ণের আলোকের তরঙ্গদৈর্ঘ্য কম হওয়ায় সূর্যের আলোক ধূলিকণায় আপতিত হলে নীল ও তার কাছাকাছি রঙের আলোকরশ্মি বেশী বিক্ষিপ্ত হবে। এই জন্যই আকাশ নীল দেখায়।

২২৪। লাল আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত ? বেগুনী আলোর কত ?

● লাল আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য সবচেয়ে বেশি ৪000A° অ্যাংষ্ট্রম। বেগুনী আলোর সবচেয়ে কম 4000A°।

২২৫। 'বিবর্ধক কাচে (১) উভ-উত্তল (২) উভ-অবতল লেন্স ব্যবহার করা হয়' এর কোনটি ঠিক ?

● বিবর্ধক কাচে (১) **উভ-উত্তল লেন্স** ব্যবহার করা হয়। এই লেন্স ছোট বস্তুকে বড় করে দেখায়।

২২৬। সূর্যোদয় ও সূর্যাস্তের সময় সূর্যকে লাল দেখায় কেন ?

● সূর্য যখন উদিত হয় বা অস্ত যায় তখন প্রায় দিগন্তের কাছাকাছি চলে আসে। এই সময় সূর্যরশ্মিকে মাথার উপর থাকার চেয়ে ঢের বেশি দূরত্ব অতিক্রম করতে হয়। বায়ুমণ্ডলে ধূলো আর সূক্ষ্মকণা থাকায় সূর্যের আলো বিক্ষিপ্ত হয়, ফলে বেগুনী, নীল আর সবুজরশ্মি সবচেয়ে বেশি বিক্ষিপ্ত হয় কারণ এদের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কম। লাল রঙের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য সবচেয়ে বেশি বলে কম বিক্ষিপ্ত হয় তাই সূর্যাস্ত ও উদয়ের সময় সূর্যকে লাল দেখায়।

২২৭। নীল রঙের বদলে লাল রঙের আলো ব্যবহার করলে পাতলা উত্তল লেন্সের ফোকাস দৈর্ঘ্য (১) বাড়বে (২) একই থাকবে বা (৩) কমবে ?

● লেন্সের আলোককেন্দ্র থেকে ফোকাস দূরত্বকে ফোকাস দৈর্ঘ্য বলে। নীল-রঙের উপাদানের চ্যুতি লালের চেয়ে বেশি হওয়ায় নীল বর্ণের রশ্মি লেন্সের কাছে মিলিত হয়। লাল বর্ণের রশ্মি একটু দূরে প্রধান অক্ষে মিলিত হয়। সেই জন্য নীল বর্ণের বদলে লাল বর্ণ ব্যবহার করলে লেন্সের ফোকাস দৈর্ঘ্য বেড়ে যাবে। অতএব (১) ঠিক।

২২৮। 'বর্ণালীর সাতটি রঙ থেকে আবার সাদা আলো সৃষ্টি করা যায়'— কথাটি ঠিক না ঠিক নয় ?

● কথাটি ঠিক, বর্ণালীর সাত রঙকে আবার সাদা আলোয় ফিরিয়ে আনা যায়। এটি করা যায় কোন প্রিজম থেকে সাতটি রঙের বর্ণালী সৃষ্টির পর দ্বিতীয় একটি

প্রিজম উল্টো অবস্থায় প্রথম প্রিজম থেকে নিঃসৃত বর্ণালীর সামনে রাখলে। এর ফলে বর্ণালীর সাতটি রঙ আবার সাদা আলোয় পরিবর্তিত হয়ে পর্দায় পড়ে।

এটি নিউটনের রঙের চাকতি থেকেও দেখানো যায়।

২২৯। অ্যাস্ট্রনমিকাল টেলিস্কোপ বা নভোবীক্ষণ যন্ত্র কি ?

● অ্যাস্ট্রনমিকাল টেলিস্কোপ বা নভোবীক্ষণ যন্ত্র হল এমন একটি যন্ত্র যার সাহায্যে চাঁদ, সূর্য, গ্রহ, নক্ষত্র ইত্যাদি জ্যোতিষ্ককে বড় আকারে দেখা সম্ভব। এর দুটো অংশ থাকে (১) অভিলক্ষ্য (২) অভিনেত্র।

২৩০। চুম্বক কি ? চুম্বক ও চৌম্বক পদার্থের মধ্যে পার্থক্য কি ?

● কোন কোন বিশেষ পদার্থের লোহার গুড়োকে বা লোহাকে আকর্ষণের ক্ষমতা থাকে, এছাড়াও এর দিক নির্দেশক ধর্মও থাকে। একেই বলে চুম্বক। চুম্বক দুধরনের হয়—প্রাকৃতিক চুম্বক ও কৃত্রিম চুম্বক। ম্যাগনেটাইট নামে একধরনের কালো রঙের খনিজ পদার্থই হল প্রাকৃতিক চুম্বক। এর রাসায়নিক সংকেত হল Fe_3O_4। এটা থেকেই ম্যাগনেট কথাটি এসেছে।

কৃত্রিম উপায়ে কোন বস্তুকে চুম্বকে রূপায়িত করলে তাকে বলে কৃত্রিম চুম্বক। কৃত্রিম চুম্বক নানা ধরনের হয়, যেমন দণ্ডচুম্বক, অশ্বক্ষুরাকৃতি চুম্বক, সূচীচুম্বক, তড়িৎ চুম্বক ইত্যাদি।

চুম্বক ও চৌম্বক পদার্থের মধ্যে পার্থক্য হল :

(১) চুম্বকের দুটি নির্দিষ্ট মেরু থাকে, চৌম্বক পদার্থের থাকেনা।

(২) চুম্বককে ঝুলিয়ে দিলে উত্তর দক্ষিণ মুখ করে ঝোলে। চৌম্বক পদার্থের এ গুণ নেই।

(৩) চুম্বকের আকর্ষণী বা বিকর্ষণী ক্ষমতা থাকে, চৌম্বক পদার্থের থাকেনা।

২৩১। 'কোন বস্তুর চুম্বক ধর্ম পরীক্ষার জন্য আকর্ষণের চেয়ে বিকর্ষণই নির্ভরযোগ্য'—কথাটি কি ঠিক ?

● হ্যাঁ, কথাটা ঠিক। কোন বস্তুর চুম্বকত্ব আছে কিনা জানার জন্য বস্তুটিকে কোন চুম্বকের কাছে আনা দরকার। সেক্ষেত্রে আকর্ষণ ঘটলেই বলা যায় না বস্তুটি চুম্বক পদার্থ কিনা। কারণ আকর্ষণ চুম্বকে চুম্বকে বা চুম্বকের সঙ্গে চৌম্বক পদার্থে ঘটতে পারে। কিন্তু বিকর্ষণ ঘটলে বলা যায় বস্তুটি চুম্বকিত, কেননা বিকর্ষণ দুটো বিপরীত মেরুর মধ্যেই ঘটে। তাই চুম্বক ধর্ম পরীক্ষায় বিকর্ষণই নির্ভরযোগ্য।

২৩২। চৌম্বক মেরু, চৌম্বক অক্ষ, চৌম্বক আবেশ, উদাসীন অঞ্চল, চৌম্বক দৈর্ঘ্য, চৌম্বক ক্ষেত্র কি ?

● চৌম্বক মেরু : চুম্বকের সব জায়গায় আকর্ষণ ক্ষমতা সমান নয়, চুম্বকের দুপ্রান্তে যেখানে আকর্ষণ ক্ষমতা সবচেয়ে বেশি তাকে চৌম্বক মেরু বলে। যে মেরু উত্তর দিকে থাকে তা উত্তর মেরু, আর যে মেরু দক্ষিণে থাকে তাকে দক্ষিণ মেরু বলে।

চৌম্বক অক্ষ : চুম্বকের দুই মেরুর সংযোজন রেখাকে চৌম্বক অক্ষ বলে।

চৌম্বক আবেশ : চুম্বকের সংস্পর্শে বা কাছে কোন পদার্থ আনলে ওই পদার্থের মধ্যে সাময়িকভাবে চৌম্বক ধর্ম প্রকাশ পায়। একেই বলে চৌম্বক আবেশ।

উদাসীন অঞ্চল : চুম্বকের মাঝখানে কোন কার্যকর আকর্ষণ থাকেনা। এই আকর্ষণবিহীন অঞ্চলকে বলে উদাসীন অঞ্চল।

চৌম্বক দৈর্ঘ্য : চুম্বকের দুটি মেরুর দূরত্বকে চৌম্বক দৈর্ঘ্য বলে।

চৌম্বক ক্ষেত্র : কোন জায়গায় চুম্বক রাখলে চুম্বকটি তার চারদিকে প্রভাব বিস্তার করে। এই অঞ্চলকে বলে চৌম্বক ক্ষেত্র।

২৩৩। কুলম্বের সূত্র কি ?

● কুলম্বের সূত্র হল : নির্দিষ্ট মাধ্যমে দুটি চুম্বক মেরুর মধ্যে আকর্ষণ বা বিকর্ষণ দুটি মেরুর মেরুশক্তির গুণফলের সমানুপাতিক ও দুটির দূরত্বের বর্গের ব্যস্তানুপাতিক।

মেরু দুটির শক্তি m_1 ও m_2 আর উভয়ের মধ্যেকার দূরত্ব d হলে দুটির মধ্যে আকর্ষণ বা বিকর্ষণ বল হবে, $F \propto m_1 m_2$ আর $F \propto \frac{1}{d_2}$ $\therefore$ $F \propto \frac{m_1 m_2}{d_2}$

অথবা, $F = \frac{1}{\mu} \cdot \frac{m_1 m_2}{d_2}$ যেখানে μ কোন ধ্রুবক। একে প্রবেশ্যতা বলে।

২৩৪। চুম্বক কিভাবে তৈরি করা যায় ?

● কৃত্রিম চুম্বক তৈরি করা যায় (ক) যান্ত্রিক উপায়ে চুম্বক দিয়ে পদার্থটিকে ঘর্ষণ করে (খ) বৈদ্যুতিক প্রণালীতে কোন ইস্পাতদণ্ডের উপর বৈদ্যুতিক তার জড়িয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহিত করে (গ) পৃথিবীর প্রভাবের সাহায্যে।

২৩৫। এর কোনটি ঠিক ?

(ক) চুম্বককে উত্তপ্ত করলে তাপমাত্রা বাড়ার সঙ্গে চৌম্বক শক্তি হ্রাস পেতে থাকে (খ) উত্তপ্ত করলে চুম্বকশক্তি বৃদ্ধি পেতে থাকে (গ) চুম্বক শক্তির হেরফের হয় না।

● চুম্বককে উত্তপ্ত করলে তাপমাত্রা বৃদ্ধির সঙ্গে চৌম্বক শক্তি হ্রাস পেতে থাকে। একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় চৌম্বক ধর্ম পুরো নষ্ট হয়ে যায়। এই তাপমাত্রাকে ক্যুরি বিন্দু বলে। তাই (ক) ঠিক।

২৩৬। চুম্বকের আণবিক তত্ত্ব কাকে বলে ?

● প্রত্যেক চুম্বকের দুটি বিপরীতধর্মী মেরু থাকে। চুম্বকের মাঝামাঝি ভেঙে ফেললে দেখা যায় যতবারই ভাঙা যাবে প্রত্যেক টুকরোই চুম্বকের মত ব্যবহার করে অর্থাৎ টুকরোর দুটো মেরু থাকে। বিভাজন করে মেরু আলাদা করা যায় না। ক্রমে ভেঙে বস্তুকে আণবিক অবস্থা পর্যন্ত নেওয়া যায় আর প্রত্যেক অণুকে স্বতন্ত্র দুই মেরুসহ আলাদা চুম্বক বলা যায়।

জার্মান বিজ্ঞানী ওয়েবার এই তত্ত্বের অবতারণা করেন। একেই বলে চুম্বকের আণবিক তত্ত্ব।

২৩৭। মেরুবিহীন চুম্বক হয় কি ?

● হ্যাঁ, মেরুবিহীন চুম্বক হয়। কোন লোহার আংটার গায়ে আন্তরিক তার জড়িয়ে বেশি মাত্রায় বিদ্যুত পাঠালে সেটি চুম্বকে পরিণত হয় কিন্তু কোন মেরু থাকেনা।

২৩৮। অয়শ্চৌম্বক পদার্থ কি ?

● যে সমস্ত পদার্থের উপর চুম্বকের আকর্ষণ খুব বেশি তাকে বলে অয়শ্চৌম্বক পদার্থ। যেমন লোহা, নিকেল ও কোবল্ট।

২৩৯। "পৃথিবী একটি চুম্বক" কথাটি কি ঠিক ?

● হ্যাঁ, কথাটি ঠিক যে পৃথিবী একটি চুম্বক। কোন চুম্বক মুক্ত অবস্থায় ঝুলিয়ে দিলে কিছুক্ষণ পর সেটি উত্তর-দক্ষিণ মুখ হয়ে থাকে। চুম্বক কেবল চুম্বককে আকর্ষণ করে তাই সিদ্ধান্ত করা যায় পৃথিবী একটা চুম্বক। সাধারণ চুম্বকের মত পৃথিবীরও দুটি মেরু আছে। উত্তর মেরু কানাডায় 74° উত্তর অক্ষাংশে আর 100° পশ্চিম দ্রাঘিমাংশে অবস্থিত আর দক্ষিণ মেরু কুমেরু অঞ্চলে 74° দক্ষিণ অক্ষাংশে আর 150° পূর্ব দ্রাঘিমাংশে।

২৪০। নৌকম্পাস কি ?

● জাহাজে চলার সময় দিকনির্ণয়ের কাজে যে কম্পাস ব্যবহার করা হয় তাকে বলে নৌকম্পাস। নৌকম্পাসে এক বা তার চেয়ে বেশি চুম্বক শলাকা একটা গোল চাকতির নিচে আটকানো থাকে। শলাকা ঘুরলে চাকতিও ঘুরে যায়। এতে চুম্বক শলাকার উত্তর মেরুর কাছে উত্তর (N) দক্ষিণে দক্ষিণ (S) পূর্ব (E) ও পশ্চিম (W) লেখা থাকে। চাকতি সুদ্ধ চুম্বক শলাকা আনুভূমিক ভাবে রাখা হয়। এটি থাকে একটা গোলাকার বাক্সে। দুটি আংটার সাহায্যে এমন ভাবে এটা ঝোলানো থাকে যে জাহাজের দোলা সত্ত্বেও শলাকা উত্তর-দক্ষিণমুখী থাকে তাই দিক নির্ণয়ে অসুবিধা হয় না।

২৪১। 40 ও 60 মেরুশক্তি বিশিষ্ট দুটি চুম্বকের মেরু বায়ুমাধ্যমে 10 সে.মি. ব্যবধানে রয়েছে। এদের মধ্যে যে বল ক্রিয়া করে তার পরিমাপ হবে (ক) 40 ডাইন (খ) 2। ডাইন (গ) 20 ডাইন। এর কোনটি ঠিক ?

● (খ) 24 ডাইন। কেননা, আমরা জানি $F=\frac{m_1 m_2}{d_2}$

$\therefore\ F=\frac{40\times 60}{10^2}$ এখানে $m_1=40,\ m_2=60,\ d=10$

$=24$ ডাইন। বায়ুতে $\mu=1$.

২৪২। তড়িৎ কি ও কত রকমের ?

● প্রায় ৬০০ খ্রীষ্ট পূর্বাব্দে গ্রীক দার্শনিক থ্যালেস প্রথম আবিষ্কার করেন

যে এক খণ্ড অ্যাম্বারকে পশমী কাপড় দিয়ে ঘষলে কাগজের টুকরোকে আকর্ষণ করে। এরপর ১৬০০ খ্রীষ্টাব্দে উইলিয়াম গিলবার্ট প্রমাণ করেন যে কাচ, ইবোনাইট, রজন ইত্যাদিকে রেশমী কাপড় বা পশমে ঘষলে এক বিচিত্র শক্তি অর্জন করে। তিনি এর নাম দেন ইলেকট্রিসিটি বা তড়িৎ। অ্যাম্বারের গ্রীক প্রতিশব্দ ইলেকট্রন থেকেই এই নামকরণ হয়। এই ধরনের কাগজের টুকরো বা হালকা বস্তু আকর্ষণ করার গুণকে বলা হয় তড়িৎ। ঘর্ষণের ফলে উৎপন্ন এই বিদ্যুৎ সাধারণতঃ বস্তুতে আবদ্ধ থাকে তাই একে বলে স্থির তড়িৎ।

কোন কাচের দণ্ডকে রেশমী কাপড় দিয়ে ঘর্ষণ করে আর ইবোনাইট দণ্ডকে ফ্লানেল দিয়ে ঘর্ষণ করে সুতোয় ঝুলিয়ে দিলে দেখা যায় পরস্পর আকর্ষণ করে। আবার আর একটি কাচ দণ্ডকে রেশমী কাপড়ে ঘর্ষণ করে কাচদণ্ডের কাছে আনলে দেখা যায় পরস্পর বিকর্ষণ ঘটে। এতেই বোঝা যায় দুই ধরনের তড়িৎ এতে সৃষ্টি হয়েছে। কাচকে রেশমী কাপড়ে ঘর্ষণ করলে যে তড়িৎ সৃষ্টি হয় তাকে বলে ধনাত্মক তড়িৎ আর ইবোনাইটকে ফ্লানেলে ঘষলে উৎপন্ন তড়িৎকে বলে ঋণাত্মক তড়িৎ। তাই তড়িৎ দু ধরনের, ধনাত্মক ও ঋণাত্মক।

২৪৩। 'ঘর্ষণে তড়িৎ সৃষ্টি হয়' কথাটি কি ঠিক ?

● হ্যাঁ, কথাটি ঠিক যে ঘর্ষণের ফলে তড়িৎ সৃষ্টি হয়। এক খণ্ড কাচদণ্ডকে রেশমী কাপড় দিয়ে ঘসার পর সুতোয় ঝোলানো হালকা শোলার বলের কাছে আনলে বলটি কাচদণ্ডের কাছে সরে আসে। রেশমে না ঘসে কাচদণ্ড ধরলে বলটি কাছে আসেনা। এতেই প্রমাণ হয় ঘর্ষণের ফলে কাচদণ্ডে তড়িৎ উৎপন্ন হয়।

২৪৪। পেট্রোলের ট্যাঙ্কারে শিকল ঝোলানো হয় কেন ?

● ট্যাঙ্কারে পেট্রোল ভর্তি করে যাওয়ার সময় পেট্রোলে ঝাঁকুনি লাগায় স্থির তড়িৎ উৎপন্ন হয়। ট্রাকের সঙ্গে মাটির সংযোগ না থাকায় তড়িৎ মাটিতে চলে যেতে পারে না আর এক সময় স্ফুলিঙ্গ সৃষ্টি হতে পারে। ফলে পেট্রোলে আগুন লেগে বিস্ফোরণের আশঙ্কা থাকে। এই জন্যই ট্রাক থেকে শিকল ঝুলিয়ে রাখা হয় যাতে শিকল মাটী স্পর্শ করে থাকায় উৎপন্ন তড়িৎ মাটীতে চলে যায়।

২৪৫। 'বিকর্ষণই তড়িতাধানের শ্রেষ্ঠ প্রমাণ' কথাটিকে কি ঠিক বলা চলে ?

● কথাটি ঠিক যে বিকর্ষণই তড়িতাধানের শ্রেষ্ঠ প্রমাণ। পরীক্ষায় দেখা যায় তড়িতাহিত ইবোনাইট বা কাচদণ্ড তড়িৎ বিহীন বস্তুকে আকর্ষণ করে। এছাড়াও এই তড়িতাহিত বস্তুগুলো বিপরীতধর্মী তড়িতাহিত বস্তুকে আকর্ষণ করে। তাই কোন বস্তু তড়িতাহিত কিনা আকর্ষণের মধ্য দিয়ে বোঝা যায় না। অন্যদিকে বিকর্ষণ শুধু একজাতীয় তড়িতেই ঘটে। এতে বোঝা যায় এক বস্তুকে অন্যবস্তু বিকর্ষিত করলে বুঝতে হবে বস্তুদুটো তড়িতাহিত আর দুটিতেই একই জাতীয় তড়িৎ আছে তাই বলা যায় বিকর্ষণই তড়িতাধানের শ্রেষ্ঠ প্রমাণ।

২৪৬। পরিবাহী ও অপরিবাহী কি ?

● যে সব পদার্থের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ সহজে সঞ্চালিত হয় তাকে বলে

পরিবাহী পদার্থ। আবার এমন কিছু পদার্থ আছে যার মধ্যে তড়িৎ সঞ্চালিত হয় না। এদের বলে অপরিবাহী।

সাধারণতঃ সমস্ত ধাতব পদার্থই পরিবাহী, এছাড়া লবণের দ্রবণ, অ্যাসিড ও ক্ষার পদার্থ পরিবাহী। অন্যদিকে অধাতব কঠিন পদার্থ, যেমন রবার, ইবোনাইট, কাচ, রেশম, প্যারাফিন আর তেল অপরিবাহী।

২৪৭। গোল্ডলীফ ইলেক্ট্রস্কোপ কি ?

● গোল্ডলীফ ইলেক্ট্রস্কোপ বা তড়িৎ বীক্ষণ যন্ত্র হল কোন বস্তুর তড়িতাধান বা তড়িতের চরিত্র পরীক্ষা করার যন্ত্র। এই যন্ত্রের প্রধান অংশ হল একটা ধাতব বাক্সের মধ্যে ঢোকানো একটি ধাতব দণ্ড। দণ্ডের নিচের অংশে লাগানো থাকে দুটি পাতলা সোনার পাত। পাত্রের সামনে ও পিছনে দেখার সুবিধার জন্য কাচ লাগানো থাকে। বাক্সের ভিতরের বাতাস শুকনো রাখার জন্য এর মধ্যে শুষ্ক ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড রাখা থাকে। সোনার পাতের পিছনে ডিগ্রীর হিসাবে একটি গোলাকার চাকতি লাগানো থাকে যাতে সোনার পাতের বিস্ফারিত হওয়া মাপা যায়।

প্রথম স্বাভাবিক অবস্থায় সোনার পাত দুটি সোজা অবস্থায় থাকে। কিন্তু কোন আহিত বস্তুকে, যেমন ইবোনাইট দণ্ডকে ফ্লানেলে ঘসে দণ্ডটি যন্ত্রের চাকতিতে স্পর্শ করলে সোনার পাত দুটি বিস্ফারিত হয়। এতে বোঝা, যায় তড়িৎবীক্ষণ যন্ত্র ঋণাত্মক তড়িতে আহিত হয়েছে।

২৪৮। বজ্রপরিবাহক বা লাইটনিং কণ্ডাক্টর কি ?

● বজ্রপরিবাহক বা লাইটনিং কণ্ডাক্টর একটি বিশেষ বস্তু যার মাধ্যমে বজ্রপাত থেকে উঁচু বাড়ি ইত্যাদি রক্ষা করা যায়। এটি প্রথম ব্যবহারের কথা বলেছিলেন ১৭৪৯ সালে বেঞ্জামিন ফ্রাংকলিন। এটি খুবই সরল ব্যবস্থা। কোন পুরু তামার পাত বাড়ির গায়ে এমনভাবে লাগানো থাকে যাতে শেষ প্রান্ত মাটীর গভীরে পোঁতা যায়। উপরের অংশ বাড়ির মাথায় কিছু সুচীমুখ সহ রাখা হয়। ঝড় বৃষ্টির সময় মেঘ তড়িতাহত হয়ে পড়ে আর মেঘ ও পৃথিবীর মধ্যে তড়িৎ মোক্ষণ হলে তীব্র তড়িৎ প্রবাহ হয়ে থাকে। এই কারণে উঁচু বাড়ি আর গাছের মধ্যে তড়িৎ প্রবাহিত হয়। তড়িতাহত মেঘ ছাদের উপর এলে পরিবাহী দণ্ডের সুচীমুখে বিপরীত আধান সৃষ্টি হয়, আর নীচে সমজাতীয় আধান হয়। এর ফলে মেঘের আধান কমে আসে ও বজ্রপাতের ভয় দূর হয়। যদি বজ্রপাত হয় তা ধাতব দণ্ডের মধ্য দিয়ে মাটীতে চলে যায় কোন ক্ষতির ভয় থাকে না।

২৪৯। বজ্রপাত ও বজ্রনাদ কাকে বলে ?

● ঝড় বাদলের মুহূর্তে মেঘ দারুণভাবে তড়িতাহিত হয়ে পড়ে। তড়িতাহিত মেঘ ও পৃথিবীর মধ্যে তড়িত মোক্ষণ হলে অগ্নিস্ফুলিঙ্গের সৃষ্টি হয়। একে বলে বিদ্যুতের ঝলক। আমরা যাকে বিদ্যুৎ চমকানো বলি। এই সময় প্রসারণ সঙ্কোচন

ঘটে ও প্রচণ্ড শব্দের সৃষ্টি হয়। যাকে মেঘগর্জন বলে। তড়িতাহিত মেঘে তড়িতের পরিমাণ বেশি হলে পৃথিবীর বুকে তড়িতের আবেশের ফলে তড়িৎ মোক্ষণ ঘটে, যারই নাম বজ্রপাত। বজ্রপাতের সময় যে প্রচণ্ড শব্দ ওঠে তাই বজ্রনাদ।

২৫০। 'বজ্রপাতের সময় খোলা জায়গা বিপজ্জনক' একথা বলা হয় কেন?

● খোলা জায়গায় থাকলে মেঘ ও পৃথিবীর মধ্যে তড়িৎ মোক্ষণ ঘটার সময় বজ্রপাত ঘটলে তড়িতাহত হওয়ার সম্ভাবনা থাকে। এটি বিপজ্জনক। এই সময় থাকা উচিত ধাতব কাঠামোর বাড়ি, বজ্রপরিবাহক সম্পন্ন বাড়ি ইত্যাদির মধ্যে। উঁচু গাছের নিচে বা তারের বেড়ার পাশে দাঁড়ানোও উচিত নয়।

২৫১। তড়িতের ইলেকট্রনীয় মতবাদ কি?

● বিজ্ঞানীরা অনেক গবেষণার পর সিদ্ধান্ত করেন যে পদার্থ কিছু ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণার সমষ্টি। এদের বলে পরমাণু। পরমাণুর গঠন সম্পর্কে বিজ্ঞানীদের ধারণা হল এর মাঝখানে রয়েছে নিউক্লিয়াস, আর এর চারদিকে ঘুরছে ইলেকট্রন নামের কণিকা। নিউক্লিয়াসে আছে আরও দুটি কণিকা প্রোটন ও নিউট্রন।

ইলেকট্রনকে ঋণাত্মক কণিকা ধরা হয়। ইলেকট্রনের তড়িতের পরিমাণ প্রোটনের ধনাত্মক তড়িতের সমান। কিছু ইলেকট্রন সহজেই পরমাণু থেকে বিচ্ছিন্নও হতে পারে যাদের বলে মুক্ত ইলেকট্রন।

কোন পদার্থে ইলেকট্রনের ঘাটতি হলে বলা হয় পদার্থটি ধনাত্মক তড়িৎগ্রস্ত। আর বেশি হলে বলা হয় ঋণাত্মক তড়িৎগ্রস্ত। এটাই হল পদার্থের ইলেকট্রনীয় মতবাদ।

ইলেকট্রন নিজের অক্ষের চারদিকে লাট্টুর মত ঘুরতে পারে। প্রতিটি ইলেকট্রনে তড়িতের পরিমাণ হল $4{\cdot}8036 \times 10^{-10}$ *e. s. u.*। প্রতি ইলেকট্রনের ভর হল হাইড্রোজেনের পরমাণু ভরের $\frac{1}{1840}$ অংশ বা 3×10^{-28} গ্রাম।

২৫২। তড়িতাধান সম্পর্কিত কুলম্বের সূত্র কি?

● কুলম্বের সূত্র হল:

(১) দুটি সমতড়িতের মধ্যে বিকর্ষন আর বিপরীত তড়িতের মধ্যে আকর্ষণ ঘটে:

(২) অতি ক্ষুদ্র দুটি তড়িৎগ্রস্ত বস্তু পরস্পরের উপর যে বলপ্রয়োগ করে তা বস্তু দুটির আধানের পরিমাণের গুণফলের সঙ্গে সমানুপাতে ও বস্তু দুটির দূরত্বের বর্গের ব্যস্তানুপাতে পরিবর্তিত হয়। একে কুলম্বের সূত্র বলে।

q_1 ও q_2 আধানগ্রস্ত বস্তু দুটি পরস্পরের থেকে r দূরত্বে থাকলে আর বলের মাপ F হলে কুলম্বের সূত্র অনুযায়ী

$$F \propto \frac{q_1 q_2}{r^2} \text{ বা } F = \frac{q_1 q_2}{k r^2}$$ যেখানে k একটি ধ্রুবক।

k-এর মান মাধ্যমের উপর নির্ভর করে। একে বলে ডাই-ইলেকট্রিক ধ্রুবক।

২৫৩। একক আধান কি ?

● দুটি ক্ষুদ্র বস্তু যদি বায়ু মাধ্যমে পরস্পরের কাছ থেকে 1 সে. মি. দূরে থেকে পরস্পরকে 1 ডাইন বল দিয়ে আকর্ষণ করে তাহলে এদের প্রতিটিকে বলে একক আধান।

সি. জি. এস. পদ্ধতিতে এই এককের নাম ইলেকট্রোস্ট্যাটিক ইউনিক e. s. u.

1 e. s. u. খুবই ছোট। ব্যবহারিক ক্ষেত্রে বড় একক কুলম্ব ব্যবহার করা হয়।

$$1 \text{ কুলম্ব} = 3 \times 10^9 \text{ e. s. u.}$$ ।

২৫৪। ইলেকট্রিক ফিল্ড বা তড়িৎ বলক্ষেত্র কি ?

● তড়িৎগ্রস্ত কোন বস্তুর চারদিকে যে অঞ্চলের মধ্যে এর প্রভাব অনুভূত হয় সেই অঞ্চলকে তড়িৎগ্রস্ত বস্তুর তড়িৎ বলক্ষেত্র বা ইলেকট্রিক ফিল্ড বলে।

২৫৫। তড়িৎবিভব কাকে বলে ?

● তড়িৎ বিভব হল বস্তুর এমন অবস্থা যা থেকে বোঝা যায় কোন তড়িতাহিত বস্তু অন্য কোন তড়িতাহিত বস্তুকে তড়িৎ প্রদান করবে বা অন্য কোন বস্তু থেকে তা গ্রহণ করবে। এই দুটি বস্তুকে পরিবাহী তার দিয়ে যুক্ত করলে তড়িৎ প্রবাহ ততক্ষণই চলবে যতক্ষণ না দুটির তড়িৎ বিভব সমান হয়।

২৫৬। তড়িৎ বিভবের একক কি ?

● কোন বিন্দুতে বিভব এক ভোল্ট হবে যদি এক কুলম্ব আধান অসীম থেকে ওই বিন্দুতে আনতে এক জুল কাজ করা হয়।

$$\therefore \quad 1 \text{ Volt} = \frac{1 \text{ জুল}}{1 \text{ কুলম্ব}}$$

কিন্তু 1 জুল $= 10^7$ আর্গ ও 1 কুলম্ব $= 3 \times 10^9$ e. s. u.

$$\therefore \; 1 \text{ Volt} = \frac{1}{300} \text{ e. s. u.}$$

২৫৭। 30 ও 20 e. s. u. দুটি আধানকে যদি 10 সে. মি. দূরে রাখা হয় তাহলে এদের মাঝখানের বিকর্ষণ বল হবে (১) 5 ডাইন (২) 6 ডাইন ?

● আমরা জানি বিকর্ষণ বল $F = \frac{q_1 q_2}{kr^2}$

এখানে $q_1 = 30$ e. s. u., $q_2 = 20$ e. s. u., $r = 10$ সে. মি., $k = 1$

$$\therefore \quad F = \frac{30 \times 20}{10^2} = 6 \text{ ডাইন}$$ ।

২৫৮। তড়িৎ প্রবাহ কাকে বলে ?

● সব রকম পরিবাহী পদার্থের মধ্যেই কিছু কিছু মুক্ত ইলেকট্রন থাকে। দুটি আলাদা বিভব যুক্ত পরিবাহীকে তার দিয়ে যুক্ত করলে ধনাত্মক আধান উচ্চ বিভব থেকে কম বিভবের দিকে প্রবাহিত হতে থাকে। ঋণাত্মক আধান প্রবাহিত হয় উল্টোদিকে। এই প্রবাহ চলে যতক্ষণ পর্যন্ত বিভব সমান না হয়। কোন ভাবে

যদি বিভব পার্থক্য কোন নির্দিষ্ট মাত্রায় বজায় রাখা যায় তাহলে তড়িৎ প্রবাহ চলতে থাকে। একেই বলে তড়িৎ প্রবাহ।

তড়িতের আধানের প্রবাহের হারকেই তড়িৎ প্রবাহের পরিমাপ ধরা হয়। t সেকেণ্ডে যদি Q কুলম্ব আধান পরিবাহীর মধ্য দিয়ে সঞ্চালিত হয় তাহলে,

$$\text{তড়িৎ প্রবাহ } C=\frac{Q}{t} \text{ হবে।}$$

কোন পরিবাহীর মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ ঘটলে এর তিনটি ক্রিয়া হয় যেমন (১) চৌম্বক প্রভাব (২) তাপীয় প্রভাব (৩) রাসায়নিক প্রভাব।

২৫৯। তড়িৎ কোষ কি? তড়িচ্চালক বল কাকে বলে?

● তড়িৎ প্রবাহ ঘটে বিভব পার্থক্যের জন্য। বিভব পার্থক্য বজায় রাখার জন্য রাসায়নিক উপায় নেওয়া হয়। যে ব্যবস্থার মধ্য দিয়ে রাসায়নিক শক্তিকে তড়িৎ শক্তিতে রূপান্তরিত করা হয় তাকে বলে তড়িৎ কোষ বা ইলেকট্রিক সেল।

কোন পাত্রে জলমিশ্রিত সালফিউরিক অ্যাসিড দ্রবণের মধ্যে একটি তামা ও দস্তার পাত রেখে তার দিয়ে যুক্ত করলে তামার পাতে উৎপন্ন ধনাত্মক তড়িৎ দস্তার পাতের দিকে প্রবাহিত হয়। ইতালীয় বিজ্ঞানী ভোল্টা প্রথম এই তড়িৎ কোষ তৈরি করেছিলেন বলে একে ভোল্টীয় কোষও বলা হয়।

সরল কোষের তামা ও দস্তার পাত দুটিকে তার দিয়ে যুক্ত না করলে তাদের মধ্যে যে বিভব পার্থক্য থাকে তাকেই বলে তড়িচ্চালক বল।

২৬০। ব্যাটারী বা ড্রাইসেল কি?

● ব্যাটারী বা ড্রাইসেল বা নির্জল কোষ হল সাধারণতঃ টর্চ, রেডিও ইত্যাদিতে যে ব্যাটারী বা কোষ ব্যবহার করা হয় তাই। একদিক বন্ধ একটা দস্তার পাত্র এর ধারক হিসাবে ব্যবহৃত হয়। এটি কোষের ঋণাত্মক মেরুর কাজ করে। একটি কাপড়ের থলেতে গুঁড়ো কার্বন ও ম্যাঙ্গানীজ ডাই-অক্সাইড রেখে তার মধ্যে একটা কার্বন দণ্ড রাখা হয়। দুটির মাঝখানে রাখা হয় কাগজ। কার্বন দণ্ড ধনাত্মক মেরুর কাজ করে। থলি ও দস্তার পাতের মাঝখানে কাঠের গুঁড়ো, প্লাস্টার অফ প্যারিস, অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড ও জল দিয়ে বানানো লেই দিয়ে করা হয়। এই ধরনের কোষে জল থাকেনা বলে একে নির্জল কোষ বলে।

এই কোষের তড়িচ্চালক বল 1·5 ভোল্ট।

২৬১। ওহমের সূত্র কি?

● কোন পরিবাহীর তাপমাত্রা ও অন্যান্য ভৌত অবস্থা অপরিবর্তিত থাকলে তাদের মধ্যে তড়িৎপ্রবাহের মাত্রা পরিবাহীর দুপ্রান্তের বিভব বৈষম্যের সমানুপাতিক।

VA আর VB যদি A ও B পরিবাহীর দুপ্রান্তের বিভব হয় আর প্রবাহিত তড়িৎ মাত্রা I হলে হবে,

$$I \propto VA-VB \text{ বা } VA-VB=IR$$

R একটি ধ্রুবক। একে বলে AB-এর রোধ বা Resistance.

$$\therefore \quad I = \frac{VA - VB}{R} = \frac{\text{বিভব বৈষম্য}}{\text{রোধ}}।$$

২৬২। অ্যাম্পিয়ার কাকে বলে ?

● কোন পরিবাহীর মধ্য দিয়ে একক সময়ে যে পরিমাণ তড়িৎ প্রবাহিত হয় তাকে বলে তড়িৎ প্রবাহ। তড়িৎ প্রবাহের ব্যবহারিক এককের নাম অ্যাম্পিয়ার। কোন পরিবাহীর প্রস্থচ্ছেদের মধ্য দিয়ে যদি সেকেণ্ডে 1 কুলম্ব তড়িতাধান অতিক্রম করে তাহলে পরিবাহীর প্রবাহমাত্রাকে এক অ্যাম্পিয়ার বলা হয়।

২৬৩। আন্তর্জাতিক অ্যাম্পিয়ার কি ?

● সিলভার নাইট্রেটের কোন দ্রবণে যদি এমন তড়িৎপ্রবাহ পাঠানো যায় যাতে প্রতি সেকেণ্ডে 0·001118 গ্রাম সিলভার ঋণাত্মক তড়িৎ দ্বারে জমা হবে তাহলে ওই প্রবাহকে আন্তর্জাতিক অ্যাম্পিয়ার বলে।

২৬৪। রোধ কাকে বলে ? রোধাঙ্ক কি ?

● পরিবাহীর যে ধর্মের জন্য পরিবাহির মধ্যে তড়িৎ প্রবাহ বাধাপ্রাপ্ত হয় তাকে পরিবাহীর রোধ বলে। পরিবাহীর রোধ নির্ভর করে :

(১) পরিবাহীর দৈর্ঘ্য (২) পরিবাহীর প্রস্থচ্ছেদ (৩) পরিবাহীর উপাদান (৪) পরিবাহীর তাপমাত্রা (৫) অন্যান্য ভৌত অবস্থা'র উপর।

একক দৈর্ঘ্য ও একক ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট কোন পরিবাহীর রোধকে এই পদার্থের রোধাঙ্ক বা আপেক্ষিক রোধ বলে। এর একক হল ওহম সেণ্টিমিটার।

২৬৫। 'কোন তারের প্রস্থচ্ছেদ দ্বিগুণ করলে রোধ অর্ধেক হয় আর প্রস্থচ্ছেদ অর্ধেক করলে রোধ দ্বিগুণ হয়' কথাটি ঠিক কি ?

● হ্যাঁ ঠিক। এই জন্যই সরু তারের রোধ বেশি, মোটা তারের রোধ কম।

২৬৬। তামার রোধাঙ্ক $1{\cdot}62 \times 10^{-6}$ কথাটির মানে কি ?

● কথাটির মানে হল 1 সে. মি. দীর্ঘ 1 সে. মি. প্রস্থ ও 1 সে.মি. উচ্চতা বিশিষ্ট একটি ঘনকের বিপরীত দুটিতলের রোধ হল $1{\cdot}62 \times 10^{-6}$ ওহম।

২৬৭। 'তড়িৎ প্রবাহ হল (১) ইলেকট্রনের গতি, ধনাত্মক আয়নের নয় (২) ধনাত্মক আয়ন বা ইলেকট্রন এই দুটির গতি (৩) ধনাত্মক আয়নের গতি ইলেকট্রনের নয়', এর কোন্‌টি ঠিক ?

● এর মধ্যে (২) ঠিক। ধনাত্মক আয়ন তড়িৎ প্রবাহ সৃষ্টি করে, ইলেকট্রনও তাই করে। অতএব ইলেট্রন বা ধনাত্মক আয়নের গতি বা দুটিরই গতি তড়িৎ প্রবাহ সৃষ্টি করে।

২৬৮। ভোল্টা, অ্যাম্পিয়ার ও ফ্যারাডে কে ছিলেন ?

● কাউণ্ট অ্যালেসাণ্ড্রো ভোল্টা একজন ইতালীয় বিজ্ঞানী। তিনি জন্মেছিলেন ১৭৪৫ খ্রীস্টাব্দের ১৮ই ফেব্রুয়ারী কোমো শহরে। সভ্যতার ইতিহাসে তিনিই বিরামহীন বিদ্যুত পাওয়ার উৎস সৃষ্টি করেন।

আঁদ্রে ম্যারি অ্যাম্পিয়ার একজন ফরাসী বিজ্ঞানী। জন্মেছিলেন ১৭৭৫ সালের ২২শে জানুয়ারী লিঁওতে। তড়িৎ প্রবাহের একক তারই নামে উৎসর্গীকৃত।

মাইকেল ফ্যারাডে একজন ইংরেজ বিজ্ঞানী। তিনি জন্মেছিলেন ১৭৯১ সালে ইংল্যান্ডে। ঊনিশ শতকে তিনিই ছিলেন সর্বশ্রেষ্ঠ পরীক্ষক বিজ্ঞানী। তড়িৎ চুম্বক সম্পর্কে তার পরীক্ষা বিখ্যাত। জৈব রসায়নে তার আবিষ্কার বেনজিন। তিনি দেহত্যাগ করেন ১৮৬৭ সালে।

২৬৯। **অ্যামিটার ও ভোল্টমিটার কি ?**

● অ্যামিটার একটি যন্ত্র যার সাহায্যে অ্যাম্পিয়ারের হিসাবে কোন তড়িৎ প্রবাহের শক্তি মাপা যায়।

ভোল্টমিটার একটি যন্ত্র যার সাহায্যে ভোল্টের পরিমাপ করা যায়। দুই বিন্দুর বিভব বৈষম্য সরাসরি এতে মাপা যায়।

২৭০। **কমুটেটর ও ট্রান্সফরমার কাকে বলে ?**

● কমুটেটর একটি যান্ত্রিক ব্যবস্থা যার মাধ্যমে তড়িৎ প্রবাহের মুখ পরিবর্তন করা যায়, বিশেষতঃ এ. সি. প্রবাহকে ডি. সি.-তে পরিবর্তন। এছাড়াও কোন ডায়নামো বা মোটরে ব্যবহৃত কমুটেটর এক ঘূর্ণণের ব্যবস্থা যাতে তড়িৎ সংগৃহীত বা বিধৃত হয়।

ট্রান্সফর্মার একটি তড়িৎ ব্যবস্থা যার মধ্যে তারের কুণ্ডলী তড়িৎ-চৌম্বকীয় পদ্ধতিতে এ. সি. প্রবাহ পরিবর্তনে সক্ষম।

২৭১। **বৈদ্যুতিক শক্তির একক কি ?**

● তড়িৎচালক বলের ব্যবহারিক একক হল ভোল্ট, তড়িৎ প্রবাহের ব্যবহারিক একক অ্যাম্পিয়ার আর সময়ের একক 1 সেকেণ্ড ধরলে,

বৈদ্যুতিক শক্তির একক = 1 ভোল্ট × 1 অ্যাম্পিয়ার × 1 সেকেণ্ড = 10^7 আর্গ।

বৈদ্যুতিক ক্ষমতার ব্যবহারিক একক হল ওয়াট। ওয়াট হল এক সেকেণ্ডে এক জুল কাজ করা।

অর্থাৎ 1 ওয়াট = 1 জুল / সেকেণ্ড

সুতরাং ওয়াট = অ্যাম্পিয়ার × ভোল্ট।

এই বৈদ্যুতিক ক্ষমতাকে ওয়াটের চেয়ে বড় এককে প্রকাশ করা হয়, 1 কিলোওয়াট = 1000 ওয়াট।

২৭২। **বোর্ড অব ট্রেড একক বা B.O.T. কি ?**

● ব্যবহারিক ক্ষেত্রে বৃহত্তর এককের চল আছে। একে বলে ওয়াট ঘণ্টা ও কিলোওয়াট ঘণ্টা।

1 ওয়াট ঘণ্টা = 1 ওয়াট × 1 ঘণ্টা

= 1 ওয়াট × 3600 সেকেণ্ড = 3600 জুল।

∴ 1 কিলোওয়াট ঘণ্টা = 1 কিলোওয়াট × 1 ঘণ্টা
= 10^3 ওয়াট × 3600 সেকেণ্ড = 36×10^5 জুল। কিলোওয়াট ঘণ্টার অন্য নাম হল বোর্ড অফ ট্রেড একক বা B.O.T. একক।

B.O.T. একক বা কিলোওয়াট ঘণ্টা
$$= \frac{\text{ভোল্ট} \times \text{অ্যাম্পিয়ার} \times \text{ঘণ্টা}}{1000}$$

বাড়িতে যে বিদ্যুতের মিটার বসানো থাকে তার সাহায্যে কিলোওয়াট ঘণ্টা এককের সংখ্যা স্থির করা হয়।

২৭৩। হর্স পাওয়ার কি?

● হর্স পাওয়ার হল শক্তির ব্যবহারিক একক। এক হর্স পাওয়ার হল প্রতি মিনিটে 33,000 ফুট পাউণ্ড কার্যের সমান বা 550 ফুট পাউণ্ড / সেকেণ্ড কার্যের সমান।

∴ 1 H. P. = 550 ফুট পাউণ্ড/সেকেণ্ড
= $550 \times 30.48 \times 453.6 \times 98$ আর্গ / সে.
= 746×10^7 আর্গ / সেকেণ্ড
= 746 জুল / সেকেণ্ড = 746 ওয়াট।

২৭৪। কোন ইলেকট্রিক বাল্বের ফিলামেণ্ট গরম হয় কিন্তু এর সঙ্গে যুক্ত তার ঠাণ্ডা থাকে কেন?

● পরিবাহীর মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত হলে পরিবাহী গরম হয়। বাল্বের ফিলামেণ্ট বানানো হয় সূক্ষ্ম টাংস্টেন দিয়ে। এর মধ্যে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হলে এটি শ্বেততপ্ত হয় কিন্তু এর সঙ্গে যুক্ত তারের রোধ কম হওয়ায় উৎপন্ন তাপের পরিমান কম হয়, তাই অপেক্ষাকৃত ঠাণ্ডা থাকে।

২৭৫। ইলেকট্রিক বাল্বের গায়ে 220 ভোল্ট 60 ওয়াট বা 100 ওয়াট ইত্যাদি লেখা থাকে কেন?

● বাল্বের গায়ে 220 ভোল্ট বা 60 বা 100 ওয়াট লেখার অর্থ হল যে বাল্বকে 220 ভোল্ট বিভব বৈষম্যের উৎসের সঙ্গে যুক্ত করলে তাতে 60 বা 100 ওয়াট হারে শক্তি ব্যয়িত হবে।

২৭৬ঃ বাড়িতে যে ইলেকট্রিক বিল আসে সেটা কি ভাবে করা হয়?

● বাড়িতে বিদ্যুৎ সরবরাহ লাইনে যে মিটার যুক্ত থাকে তার সাহায্যে কিলোওয়াট ঘণ্টা এককে ব্যয়িত তড়িৎশক্তি মাপা হয়। বিদ্যুৎ সরবরাহ কোম্পানী এই এককের হিসাবে বাড়িতে বিল পাঠান। আমরা যে টাকা দিই তাহল আমরা যে বিদ্যুৎ ব্যয় করি তারই খরচ।

২৭৭। তড়িৎ বিশ্লেষ্য, তড়িৎ বিশ্লেষণ ও আয়ন কি?

● কিছু তরল পদার্থের মধ্যে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আয়নের প্রবাহের ফলে তড়িৎ

প্রবাহ চলতে থাকে। যে তরলের রাসায়নিক পরিবর্তন হয় তাকে তড়িৎ বিশ্লেষ্য বলে। যেমন সাধারণ লবণের দ্রবণ, তুঁতের দ্রবণ।

তড়িৎ বিশ্লেষণ হল তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ পাঠালে দ্রাব পদার্থের অণুগুলো বিশ্লিষ্ট হওয়ার ফলে যে রাসায়নিক ক্রিয়া ঘটে তাই।

কোন দ্রাবকে ক্ষারক, অম্ল ও লবণ দ্রবীভূত করলে ওই পদার্থের অণুগুলির কিছুটা দুটি তড়িতাহিত অংশে ভেঙে যায়। এর নাম বিভাজন। আধুনিক বিজ্ঞানীরা এর নামকরণ করেছেন আয়নায়ন আর তড়িতাহিত অংশের নাম দিয়েছেন আয়ন।

২৭৮। ফ্যারাডে কি?

● ফ্যারাডে হল তড়িতাধানের এক একক। যে পরিমান তড়িতাধান কোন মৌলের এক গ্রাম তুল্যাংক পরিমান ভর মুক্ত করে। 1 ফ্যারাডে = 96500 কুলম্ব।

২৭৯। 'তড়িৎ প্রবাহ চুম্বক ক্ষেত্র তৈরি করে' কথাটি ঠিক কি?

● হ্যাঁ, কথাটি ঠিক। কোন মুক্ত চুম্বক শলাকার উপর একটি পরিবাহী তার সমান্তরালভাবে রেখে তড়িৎ প্রবাহ পাঠালে দেখা যায় শলাকা ঘুরে তারের সমকোণে থাকার চেষ্টা করছে। শলাকার ঘোরার কারণ হল চুম্বক ক্ষেত্রের প্রভাব। এখানে দুটি চৌম্বক ক্ষেত্র কাজ করে, একটি ভূ-চুম্বক ক্ষেত্র, অন্যটি তড়িৎ প্রবাহ সৃষ্ট চুম্বকক্ষেত্র।

২৮০। বিদ্যুতের লাইনে ফিউজ ব্যবহার করা হয় কেন?

● বিদ্যুতের লাইনে যে বিদ্যুত প্রবাহিত হয় তার মাত্রা নির্দিষ্ট থাকলেও কোন কারণে বর্তনীর তড়িৎ প্রবাহ বেড়ে যেতে পারে। এর ফলে প্রচণ্ড তাপের উদ্ভব হয়। এতে যে কোন মুহূর্তে বর্তনীতে আগুন লেগে অগ্নিকাণ্ড ঘটতে পারে। মেন-এর তড়িৎ দ্বার দুটো যদি হঠাৎ অল্প রোধের মধ্য দিয়ে পরস্পর সংস্পর্শে আসে অর্থাৎ যদি বর্তনীতে সর্ট সার্কিট হয় তাহলে প্রবাহ মাত্রা বেড়ে যেতে পারে। এই অবস্থায় বর্তনীর যাতে কোন রকম ক্ষতি না হয় সেজন্য ফিউজ ব্যবহার করা হয়। এটা সীসা ও টিনের মিশ্রণে তৈরি সংকর ধাতুর তাই অল্প তাপমাত্রায় গলে যায়। বর্তনীতে প্রবাহমাত্রা বেড়ে গেলেই ফিউজ গলে গিয়ে প্রবাহ বন্ধ হয় তাই বিপদের সম্ভাবনা থাকেনা।

২৮১। প্রবাহের ক্ষেত্রে এ. সি. ও ডি. সি. কি?

● কোন বর্তনীর প্রবাহের অভিমুখ ও পরিমাণ যদি সময়ের সঙ্গে এমনভাবে বদল হয় যে নির্দিষ্ট সবচেয়ে কম সময়ের পর বারবার অভিমুখ পরিবর্তন করে আর পরবর্তী অর্ধেক সময়ে তড়িৎ প্রবাহের মাত্রা থেকে নির্দিষ্ট সবচেয়ে বেশি মান হওয়ার পর আবার শূন্য হয় তাহলে তাকে পরিবর্তী বা এ. সি. বলে।

অভিমুখ না বদল করে সরাসরি একমুখ তড়িৎ প্রবাহের নাম ডি. সি.।

২৮২। 220 ভোল্ট এ. সি. বিদ্যুৎ স্পর্শ 220 ভোল্ট ডি. সি.-র চেয়ে বিপজ্জনক কেন?

● এ. সি. প্রবাহে 220 ভোল্টের ক্ষেত্রে সর্বোচ্চ তড়িচ্চালক বল হয় $220 \times \sqrt{2} =$ 311 ভোল্ট (প্রায়)। এর ফলে 220 ভোল্ট এ. সি. স্পর্শে প্রায় 311 ভোল্ট স্পর্শ করা হয়, এটা বিপজ্জনক। অন্যদিকে 220 ভোল্ট ডি. সি.-তে 220 ভোল্টের বেশি কখনই হয়না তাই মারাত্মক নয়।

২৮৩। তড়িতের তাপীয় ফল কিভাবে কাজে লাগানো হয় ?

● তড়িতের তাপীয় ফলের উপর নির্ভর করে বহু সরঞ্জাম কাজে লাগানো হয়, যেমন বৈদ্যুতিক হিটার, ইস্ত্রি, বাল্ব ইত্যাদি।

২৮৪। বৈদ্যুতিক বাল্ব বায়ুশূন্য করা হয় কেন ?

● বাল্বের ভিতরের ফিলামেণ্ট ভিতরে বায়ু থাকলে অক্সিজেনের সংস্পর্শে এলেই উত্তপ্ত থাকায় সঙ্গে সঙ্গে জ্বলে যাবে। এই জন্যই বাল্ব বায়ু শূন্য করা হয়। পরিবাহিত তাপের পরিমান কমানোর জন্য তারকে সোজা না রেখে কুণ্ডলী কৃত করা হয়। একে বলে 'কয়েলড কয়েল'। এটি আবিষ্কার করেন বিজ্ঞানী ল্যাংমায়ার।

২৮৫। বাস্তবে তড়িৎ চুম্বকীয় ফল কি ভাবে প্রয়োগ করা হয় ?

● বাস্তবের তড়িৎ চুম্বকীয় ফল কাজে লাগানো হয় কল-কারখানার যন্ত্রপাতি, বৈদ্যুতিক ঘণ্টা, টেলিগ্রাফ, টেলিফোন ইত্যাদিতে।

২৮৬। 'একই পরিবাহী পদার্থের একই প্রস্থচ্ছেদের দুটি তার নেওয়া হল। একটির দৈর্ঘ্য অন্যটির দ্বিগুণ।' এক্ষেত্রে দুটি তারের রোধ কি রকম হবে ?

● কোন পরিবাহী তারের দৈর্ঘ্য যেমন বাড়ানো বা কমানো যায়, তড়িৎ পথের বাধা সেই অনুপাতে বাড়ে বা কমে। অর্থাৎ তার যত লম্বা হয় রোধ তত বেশি হয়। দৈর্ঘ্য যত কম হয় রোধ তত কম হয়। যে তারের দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ তার রোধ বেশি হবে।

২৮৭। আয়নয়ন কি ?

● যে পদ্ধতিতে বৈদ্যুতিকভাবে উদাসীন কোন গ্যাসকে অর্থাৎ তার পরমাণু-গুলিতে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক তড়িতাহিত কণায় পরিণত করা যায় তাকে আয়নয়ন বলে।

২৮৮। ক্যাথোড রশ্মি কি ?

● কোন তড়িৎমোক্ষণ নলে গ্যাসের চাপ ·01 মি. মি. করে ওই নলের দুই তড়িৎদ্বারে উচ্চ বিভব পার্থক্য প্রয়োগ করলে ক্যাথোড থেকে লম্বভাবে ঋণাত্মক কণিকা স্রোত বের হয়ে অ্যানোড বা ধনাত্মক প্রান্তের দিকে যায় আর প্রতিপ্রভা সৃষ্টি করে। এই অদৃশ্য রশ্মিকে ক্যাথোড রশ্মি বলা হয়। নলের তড়িৎদ্বার যে উপাদানেরই হোক না কেন আর নলের মধ্যে যে কোন গ্যাসই ব্যবহার করা হোক এই কণার প্রকৃতির কোন পরিবর্তন হয় না। এই কণাগুলিকে ইলেকট্রন বলে। এই রশ্মিকণার ভর $9 \cdot 1 \times 10^{-28}$ গ্রাম আর আধান হল $4 \cdot 802 \times 10^{-10}$ *e. s. u.*।

২৮৯। ক্যাথোড রশ্মি কে আবিষ্কার করেন ?

● ক্যাথোড রশ্মি আবিষ্কার করেন ১৮৭৯ সালে বিজ্ঞানী স্যর উইলিয়াম ক্রুকস।

২৯০। ক্যাথোড রশ্মির ধর্ম কি ?

● (১) ক্যাথোড রশ্মি সরল রেখায় চলে (২) ক্যাথোড রশ্মি অদৃশ্য রশ্মি হলেও প্রতিপ্রভ পদার্থে পড়লে প্রতিপ্রভা সৃষ্টি করে (৩) ক্যাথোড রশ্মির ভরবেগ ও গতিশক্তি আছে। (৪) এই রশ্মির ধাতবপাত ভেদের শক্তি আছে। (৫) কোন পদার্থের উপর ক্যাথোড রশ্মি আপতিত হলে পদার্থটি উত্তপ্ত হয়। (৬) ফটোগ্রাফিক প্লেটের উপর ক্যাথোড রশ্মির প্রতিক্রিয়া হয়।

২৯১। দৃশ্য আলোকের সঙ্গে ক্যাথোড রশ্মির পার্থক্য কি ?

● (১) দৃশ্য আলোকের সঙ্গে ক্যাথোড রশ্মির পার্থক্য হল দৃশ্য আলোকের কোন ভেদশক্তি নেই কিন্তু ক্যাথোড রশ্মির ভেদ করার শক্তি আছে। (২) দৃশ্য আলোকের কোন আধান থাকেনা। ক্যাথোড রশ্মি ঋণাত্মক ইলেকট্রন কণা। (৩) দৃশ্য আলোক তড়িৎ বা চুম্বক দ্বারা প্রভাবিত হয় না ক্যাথোড রশ্মি প্রভাবিত হয়।

২৯২। এক্স-রশ্মি কি ? এর আবিষ্কর্তা কে ?

● অত্যন্ত দ্রুতগতির ইলেকট্রন কোন কঠিন পদার্থে আঘাত করলে ভেদশক্তি সম্পন্ন একধরনের বিকিরণ সৃষ্টি হয়। এই বিকিরণের ক্ষুদ্র তরঙ্গদৈর্ঘ্য বা উচ্চ কম্পাঙ্কের তড়িৎ চুম্বকীয় বিকিরণ ক্ষমতা থাকে। এই বিকিরণ বেরিয়াম প্ল্যাটিনো-সায়ানাইড যুক্ত কাগজে প্রতিপ্রভা সৃষ্টি করে। একে বলা হয় এক্স-রশ্মি।

এক্স-রশ্মি তৈরি করা হয় কুলীজ টিউব নামে কাচের নলে দ্রুতগতির ইলেকট্রন দিয়ে কঠিন টার্গেটে আঘাত করে। নলে ক্যাথোড ও অ্যানোড দুটি তড়িৎদ্বার থাকে। এক্স-রশ্মি আবিষ্কার করেন জার্মান বিজ্ঞানী উইলিয়াম রণ্টজেন ১৮৯৫ খ্রীষ্টাব্দে। ক্যাথোড রশ্মি নিয়ে গবেষণা করতে গিয়ে রণ্টজেন এটি আবিষ্কার করেন। তিনি এর নাম দেন এক্স-রশ্মি। একে রঞ্জন রশ্মিও বলে।

২৯৩। এক্স-রশ্মির ধর্ম কি ?

● (১) এক্স-রশ্মি এক ধরনের অদৃশ্য রশ্মি (২) সাধারণ আলোর তরঙ্গের মতই এক্স-রশ্মির প্রতিফলন, প্রতিসরণ, সমবর্তন ঘটে। (৩) এক্স-রশ্মি সাধারণ আলোকের মত সরলরেখায় চলে। (৪) এক্স-রশ্মি কাঠ, কাগজ, তুলো, চামড়া ইত্যাদি অস্বচ্ছ বস্তুর মধ্য দিয়ে চলাচল করতে পারে, কিন্তু লোহা, হাড়, সীসা ইত্যাদির মধ্য দিয়ে চলাচল করতে পারে না। (৫) এক্স-রশ্মি তড়িৎক্ষেত্র বা চৌম্বক ক্ষেত্র দিয়ে বিক্ষিপ্ত হয় না। তাই এই রশ্মির ক্যাথোড রশ্মির মত তড়িৎ আধান নেই। (৬) ফটোগ্রাফিক প্লেটের উপর এক্স-রশ্মি ক্রিয়া করে। (৭) এক্স-রশ্মি জীবিত কোষ ধ্বংস করতে পারে।

২৯৪। কঠিন ও কোমল এক্স রশ্মি কি?

● সবচেয়ে বেশি ভেদশক্তি সম্পন্ন রশ্মিকে কঠিন এক্স-রশ্মি বলে। এর কারণ এই রশ্মি বেশি পুরু পদার্থ ভেদ করতে পারে। যে এক্স-রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 2×10^{-8} এর মধ্যে থাকে তাকে কঠিন রশ্মি বলা হয়।

যে রশ্মির কম ভেদশক্তি থাকে তাকেই কোমল এক্স-রশ্মি বলে। কোমল রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বেশি হয়, অর্থাৎ 2×10^{-8} সে. মি.'-র চেয়ে বেশি।

২৯৫। শূন্য মাধ্যমে কোন রশ্মির গতিবেগ আলোর বেগের সমান অর্থাৎ 3×10^{10} মিটার/সেকেণ্ড? (ক) ক্যাথোড রশ্মির? (খ) এক্স-রশ্মির?

● এক্স-রশ্মির গতিবেগ আলোকের সমান।

২৯৬। ইলেকট্রন ভোল্ট কি?

● V ভোল্ট বিভব বৈষম্যের মধ্য দিয়ে একটি ইলেকট্রন সঞ্চালিত হলে তার যে গতিশক্তি হয় তাকেই বলা হয় ইলেকট্রন ভোল্ট। এটি প্রকাশ করা হয় ev দিয়ে। ইলেকট্রন ভোল্ট শক্তির ব্যবহারিক একক, এর ব্যবহার হয় পরমাণু বিজ্ঞানে। এটি ছোট একক হওয়ায় বড় একক হিসেবে ব্যবহার হয় কিলো ইলেকট্রন ভোল্ট ও মিলিয়ন ইলেকট্রন ভোল্ট।

$$1 \text{ k ev} = 10^3 \text{ev}$$
$$10 \text{ M ev} = 10^6 \text{ev}$$ ।

২৯৭। এক্স-রশ্মি কি কাজে ব্যবহার করা হয়?

● এক্স-রশ্মি নানা কাজে ব্যবহার করা হয় যেমন, (১) চিকিৎসাশাস্ত্রে দেহের ভিতরের অংশ পরীক্ষার জন্য। হাড় ভেঙে গেলে এক্স-রশ্মির সাহায্যে অবস্থা বোঝা যায়। আলসার, টিউমার ইত্যাদি রোগ নির্ণয় করা যায়। ক্যান্সার রোগের চিকিৎসাতেও এই রশ্মি ব্যবহার হয়।

(২) গোয়েন্দাবিভাগের নানা কাজে ব্যবহৃত হয় এই রশ্মি। কোন কাঠের বাক্সে লুকানো বস্তু থাকলে এই রশ্মির সাহায্যে জানা যায়। চোরাচালান রোধে এর উপযোগিতা অসীম।

(৩) শিল্পেও ব্যবহার করা হয় এই রশ্মি।

(৪) বৈজ্ঞানিক গবেষণার কাজেও এর ব্যবহার হয়।

২৯৮। অতিবেগুনী আলো কি?

● দৃশ্য বর্ণালীর শেষে দৃশ্য বেগুনী আলোর প্রান্তে যে বেগুনী আলোকের অস্তিত্ব আছে তারই নাম অতি বেগুনী আলো। এর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য প্রায় 4000°A।

২৯৯। দুটি অদৃশ্য রশ্মির একটির বেগ আলোকের $\frac{1}{10}$ গুণ অন্যটির আলোর সমান। কোনটি কি রশ্মি?

● যে রশ্মির বেগ আলোকের $\frac{1}{10}$ গুণ সেটি ক্যাথোড রশ্মি, অন্যটি এক্স-রশ্মি। এক্স-রশ্মির বেগ আলোকের সমান।

৩০০। **ফটোতড়িৎ ঘটনা কি ? ফটো ইলেকট্রন কাকে বলে ?**

● ধাতব কোন পদার্থের উপর উপযুক্ত কম্পাঙ্কের আলোক ফেললে ঋণাত্মক আধানযুক্ত কণা নিঃসৃত হতে থাকে। এই ঋণাত্মক কণার ধর্ম ইলেকট্রনের মতই। এই কণা আলোর সাহায্যে নিঃসৃত হয় বলে এদের বলা হয় ফটো ইলেকট্রন আর ঘটনাটিকে বলে ফটো তড়িৎ ঘটনা।

৩০১। **ফটো ইলেকট্রিক সেল কি ?**

● যে যন্ত্রের সাহায্যে আলোক শক্তিকে তড়িৎ শক্তিতে রূপান্তরিত করা যায় তাকে বলা হয় ফটোতড়িৎ কোষ বা ফটো ইলেকট্রিক সেল।

৩০২। **ফটোইলেকট্রিক সেল কি কাজে ব্যবহার হয় ?**

● ফটোইলেকট্রিক সেল ব্যবহৃত হয় চোরের উপস্থিতি জানার কাজে স্বয়ংক্রিয় যন্ত্রে, রিলে, বৈদ্যুতিক মোটর, ফটোগ্রাফি, স্বয়ংক্রিয় আলোক নিয়ন্ত্রণ ইত্যাদিতে।

৩০৩। **কোয়াণ্টাম তত্ত্ব কি ?**

● বিজ্ঞানী ম্যাক্স প্ল্যাঙ্ক কোয়াণ্টাম তত্ত্ব আবিষ্কার করেন। তার মত হল কোন বিকিরণ নিরবিচ্ছিন্নভাবে হয় না একটা প্যাকেট হিসাবে নির্গত হয়। তিনি এই প্যাকেটগুলির নামকরণ করেন কোয়াণ্টাম। এদের আকার সমান নয় আর শক্তির পরিমাণ বিকিরণ কম্পাঙ্কের সমানুপাতী।

৩০৪। **ফোটন কি ?**

● বিজ্ঞানী আইনস্টাইনের মতে বিকিরণ ফোটন নামে অভিহিত শক্তির ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র আঁটি। ফোটনগুলি শূন্য মাধ্যমে আলোকের বেগে চলাচল করে আর কোন ধাতব পদার্থের সঙ্গে সংঘর্ষ ঘটলে ফোটন তার শক্তি ধাতব পরমাণুকে দান করে।

৩০৫। **ফ্লুরেসেণ্ট টিউবে কি ভাবে আলো জ্বলে ?**

● কোন কাচের নল বা টিউবের দুপ্রান্তে অ্যানোড ও ক্যাথোড অর্থাৎ ধনাত্মক ও ঋণাত্মক মেরু থাকে। টিউবের ভিতরে কাচের গায়ে লাগানো থাকে কোন প্রতিপ্রভ পদার্থ। টিউবের মধ্যে পারদের বাষ্প ঢোকানোর পর ক্যাথোড থেকে ইলেকট্রন প্রবাহ সৃষ্টি হলে উজ্জ্বল আলো ফুটে ওঠে। এটাই ফ্লুরেসেণ্ট টিউবের আলো।

৩০৬। **ডায়োড কি ?**

● সবচেয়ে সরল ও প্রাথমিক বায়ু শূন্য টিউবকে বলে ডায়োড। ডায়োড টিউবের দুটি প্রধান অংশ থাকে। এদের বলা হয় তড়িৎদ্বার। এর একটি ক্যাথোড আর অন্যটি অ্যানোড। ক্যাথোডটি কোন সরু আর লম্বা ধাতব চোঙ। অ্যানোড হল সমান অক্ষের ধাতব বড় অক্ষীয় চোঙ। অ্যানোড ক্যাথোডকে ঘিরে থাকে। এর ব্যবহার হল রেডিও ইত্যাদির ভাল্‌ভে।

৩০৭। **ট্রায়োড কাকে বলে ?**

● ভালভের কার্যকারিতা বাড়ানোর জন্য বিজ্ঞানী সি. ডি. ফরেস্ট অ্যানোড ও ক্যাথোডের মাঝামাঝি একটি তৃতীয় তড়িৎদ্বার সংযুক্ত করেন। যে ভালভে তিনটি তড়িৎদ্বার থাকে তাকেই বলে ট্রায়োড।

৩০৮। বেতার তরঙ্গ কি ? বেতার কি ?

● তড়িৎশক্তি কোন মাধ্যমের মধ্য দিয়ে যাওয়ার সময় তরঙ্গের আকারে সঞ্চালিত হয়। এদের বলা হয় তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ। এই তরঙ্গকেই আরও বলা হয় বেতার তরঙ্গ।

বেতার তরঙ্গ পরস্পর লম্ব ভাবে ক্রিয়াশীল তড়িৎ ও চুম্বকীয় ক্ষেত্রের প্রভাবে সৃষ্টি হয় আর আলোকের গতিতে সঞ্চালিত হয়। পরিবর্তী তড়িৎ প্রবাহ দিয়ে বেতার তরঙ্গ সৃষ্টি করলে এটি তড়িতের প্রাবল্য, কম্পাঙ্কের সঙ্গে পরিবর্তিত হবে। এই তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গের সাহায্যে কোন সংবাদ, অনুষ্ঠান সূচী এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় পাঠানোর পদ্ধতিকে বেতার বা রেডিও বলে।

৩০৯। ইলেকট্রন, নিউট্রন ও প্রোটন কি ?

● ইলেকট্রন : কোন কাচনলের মধ্যে গ্যাসে বিভব বৈষম্য সৃষ্টি করে যে ক্যাথোড রশ্মি পাওয়া যায় সেগুলি হল কিছু ক্ষুদ্র কণা। এই কণা ঋণাত্মক আধান যুক্ত। একে বলা হয় ইলেকট্রন। এই ঋণাত্মক কণা সমস্ত পদার্থের পরমাণুতে মৌলিক উপাদান হিসেবে বিদ্যমান। এর আধানের পরিমাণ হল 1.602×10^{-19} কুলম্ব। এ প্রায় ভরহীন। এর ভর হল 9.0×10^{-28} গ্রাম। ইলেকট্রন পরমাণুর বাইরে বিভিন্ন কক্ষে ঘূর্ণায়মান অবস্থায় থাকে।

নিউট্রন : তেজস্ক্রিয় পদার্থ থেকে নির্গত আলফা রশ্মি দিয়ে বেরিলিয়ামকে আঘাত করলে একরকম কণা বের হয়। এদের কোন তড়িৎ আধান থাকে না। এর ওজন ও আকার প্রোটন ও হাইড্রোজেনের পরমাণুর ভর ও আকারের প্রায় সমান। এদের বলা হয় নিউট্রন। বিজ্ঞানী রাদারফোর্ড এর কল্পনা করেন। এই কণাগুলিও পরমাণু গঠনের মূল কণা, এরা থাকে পরমাণু কেন্দ্রে। নিউট্রনের ভর হল 1.675×10^{-24} গ্রাম যা হাইড্রোজেনের ভরের সমান।

প্রোটন : নিম্নচাপে হাইড্রোজেন গ্যাসের মধ্যে যে ধনাত্মক আধান যুক্ত কণা পাওয়া যায় তার নাম প্রোটন। এরা পরমাণু কেন্দ্রে থাকে। প্রোটনের আধানের পরিমাণ হল 1.59×10^{-19} কুলম্ব, অর্থাৎ ইলেকট্রন পরমাণুর আধানের প্রায় সমান ও বিপরীত। প্রোটনের ভর হল 1.675×10^{-24} গ্রাম অর্থাৎ হাইড্রোজেন পরমাণুর ভরের সমান। সাধারণ অবস্থায় পরমাণুর মোট ইলেকট্রন সংখ্যা = মোট প্রোটন সংখ্যা। এই জন্যই পরমাণু নিস্তড়িৎ হয়।

৩১০। পরমাণুর নিউক্লিয়াস কাকে বলে ?

● পরমাণু মোটের উপর তড়িৎ নিরপেক্ষ। পরমাণুর বাইরের অংশে থাকে ঋণাত্মক ইলেকট্রন বা ইলেকট্রনগুলি, এর মাঝখানে থাকে ধনাত্মক অংশ। এই মাঝখানের অংশকেই বলা হয় নিউক্লিয়াস। পরমাণুর সমস্ত ওজন নিউক্লিয়াসেই আছে ধরা হয়।

৩১১। পরমাণুর ভরসংখ্যা, আইসোটোপস, পরমাণু ক্রমাংক ও পারমাণবিক গুরুত্ব কাকে বলে ?

● কোন পরমাণু নিউক্লিয়াসে অবস্থিত প্রোটন ও নিউট্রনের মোট সংখ্যাকেই বলে পারমাণবিক ভরসংখ্যা।

আইসোটোপস : যে সব মৌলের ভরসংখ্যা আলাদা কিন্তু পারমাণবিক সংখ্যা একই তাদের বলা হয় আইসোটোপস। এই সমস্ত পদার্থের পরমাণুর নিউক্লিয়াসে একই সংখ্যার প্রোটন ও বিভিন্ন সংখ্যক নিউট্রন থাকে।

পরমাণু ক্রমাংক : কোন মৌলের পরমাণুর নিউক্লিয়াসের ভিতরে থাকা প্রোটনের সংখ্যা অর্থাৎ ধনাত্মক তড়িতের একক সংখ্যাকেই ওই মৌলের পরমাণু ক্রমাঙ্ক বলে।

পারমাণবিক গুরুত্ব : হাইড্রোজেনের একটি পরমাণুর ভরকে একক ধরে কোন মৌলিক পদার্থের ভর এর তুলনায় কতটা ভারি তাকে মৌলের পারমাণবিক গুরত্ব বলা হয়।

৩১২। আইসোবার কি ?

● কোন মৌলের আইসোটোপের ভর অন্য কোন মৌলের আইসোটোপের ভরের সমান হতে পারে। এই সমস্ত ক্ষেত্রে পারমাণবিক ভর সমান কিন্তু রাসায়নিক ধর্ম আলাদা হয়। এই সব পদার্থকে বলে আইসোবার।

৩১৩। তেজষ্ক্রিয়তা কাকে বলে ?

● ইউরেনিয়াম পটাসিয়াম সালফেট নামে কোন লবণকে যেখানেই রাখা যাক এটি থেকে এক ধরনের রশ্মি অবিরাম ধারায় নির্গত হয়ে চলে। ইউরেনিয়াম লবণ থেকে এই রশ্মির নির্গমনকে বলা হয় তেজষ্ক্রিয়তা।

৩১৪। তেজষ্ক্রিয় রশ্মি কি ?

● ইউরেনিয়াম, থোরিয়াম, রেডিয়াম ইত্যাদি মৌল থেকে যে জটিল রশ্মি নির্গত হয় তাকে বলা হয় তেজষ্ক্রিয় রশ্মি। এরা তরঙ্গাকারে চলে আর এদের তরঙ্গ দৈর্ঘ্যও কম।

৩১৫। আলফা, বিটা ও গামা রশ্মি কাকে বলে ?

● তেজষ্ক্রিয় পদার্থ থেকে যে তেজষ্ক্রিয় রশ্মি বের হয় সেটা তিন রকমের রশ্মি। এগুলো হল, ধনাত্মক আধান যুক্ত আলফা রশ্মি (α—ray), ঋণাত্মক আধান যুক্ত বিটা রশ্মি (β—ray) আর অতি ক্ষুদ্র তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিশিষ্ট তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গ গামা রশ্মি (γ—ray)।

৩১৬। 'তেজষ্ক্রিয়তার ফলে কোন মৌল ভেঙে গিয়ে নতুন নতুন মৌলের জন্ম দেয়'—কথাটি ভুল না ঠিক ?

● কথাটি ঠিক। তেজষ্ক্রিয়তার ফলে নতুন মৌলের জন্ম হয়। আলফা, বিটা ও গামা কণা বেরিয়ে যাওয়ার ফলে রূপান্তর ঘটে চলে মৌলের। একে বলে রূপান্তর শ্রেণী।

৩১৭। রেডিয়াম কে কবে আবিষ্কার করেন ?

● রেডিয়াম আবিষ্কার করেন পোলিশ বিজ্ঞানী দম্পতি মেরী ও পিয়ের কুরী। ১৯০৩ সালে এজন্য তারা বেকেরেলের সঙ্গে নোবেল পুরস্কার পান।

৩১৮। তেজষ্ক্রিয়তার আবিষ্কর্তা কে ?

● তেজষ্ক্রিয়তা আবিষ্কার করেন ১৮৯৬ খ্রীষ্টাব্দে ফরাসী পদার্থ বিজ্ঞানী হেনরি বেকেরেল।

৩১৯। কোন্ বিজ্ঞানী পদার্থ বিজ্ঞান ও রসায়ন দুই বিষয়েই নোবেল প্রাইজ পান ?

● মাদাম কুরী ১৯০৩ সালে আর ১৯১১ সালে পদার্থ বিজ্ঞান ও রসায়নে নোবেল প্রাইজ পান।

৩২০। 'তেজষ্ক্রিয়তা লক্ষ্য করা যায় শুধু ২০৬-এর বেশি পারমাণবিক গুরুত্ব সম্পন্ন কয়েকটি মৌলের মধ্যে'—কথাটি ঠিক কি ?

● হ্যাঁ, কথাটি ঠিক। তেজষ্ক্রিয়তা কেবল ২০৬-এর চেয়ে বেশি পারমাণবিক গুরুত্বের কয়েকটি মৌলের মধ্যেই দেখা যায়।

৩২১। তেজষ্ক্রিয়তা মানুষের পক্ষে ক্ষতিকর কেন ?

● তেজষ্ক্রিয়তায় ফলে মৌল থেকে যে তেজষ্ক্রিয় রশ্মি নির্গত হয় মানুষের সংস্পর্শে এলে তাতে মানুষের শরীরের জীবিত কোষ ধ্বংস হয়ে যাওয়ার ভয় থাকে। এই তেজষ্ক্রিয়তা তাই মানুষের পক্ষে ক্ষতিকর। আলফা ও বিটা রশ্মি চামড়া পোড়ার অবস্থা সৃষ্টি করে। গামা রশ্মি কোষের উপর ক্রিয়া করে।

৩২২। আলফা কণা (১) ঋণাত্মক (২) ধনাত্মক আধান যুক্ত। এর কোনটি ঠিক ?

● আলফা কণা ধনাত্মক আধানযুক্ত। এই আধানের মান হল 9×10^{-19} e. s. u. অর্থাৎ কোন ইলেকট্রন আধানের দ্বিগুণ।

৩২৩। গামা রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত ?

● গামা রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য খুবই কম। এর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য সাধারণত 10^{-8} থেকে 10^{-1} সে. মি.

৩২৪। 'বিটা রশ্মি হল ইলেকট্রন প্রবাহ'—কথাটি ঠিক কি ?

● হ্যাঁ, কথাটি ঠিক। বিটা রশ্মি ঋণাত্মক আধান যুক্ত ইলেকট্রন কণা।

৩২৫। দুটি ইলেকট্রন হারানোর পর হিলিয়াম পরমাণু পরিণত হয় (ক) আলফা (খ) বিটা (গ) গামা রশ্মিতে ?

● দুটি ইলেকট্রন হারানোর পর হিলিয়াম নিউক্লিয়াস আলফা কণার মত রশ্মিতে পরিণত হয়। অতএব (ক) ঠিক।

৩২৬। অর্ধায়ু কাকে বলা হয় ?

● কোন তেজষ্ক্রিয় পদার্থের অর্ধায়ু বললে এমন সময় বোঝা যায় যে সময়ে পদার্থের প্রারম্ভিক পরমাণুগুলির মাত্র অর্ধেকটাই ভেঙে যায় আর বাকি অর্ধেক

অক্ষত থাকে। এটা থেকে বিভিন্ন তেজস্ক্রিয় পদার্থের ভাঙনের হারের বিভিন্নতা বুঝতে পারা যায়।

৩২৭। 'রেডিয়ামের অর্ধায়ু 1622 বছর' বলতে কি বোঝায় ?

● রেডিয়ামের অর্ধায়ু 1622 বছর বললে বোঝা যায় 1622 বছর পরে রেডিয়ামের ভর এখনকার ভরের অর্ধেক হবে।

৩২৮। পজিট্রন কি ?

● বিজ্ঞানী অ্যান্ডারসন ১৯৩২ খ্রীষ্টাব্দে আর তার আরও পরে বিজ্ঞানী ব্ল্যাকেট মহাজাগতিক রশ্মি পর্যালোচনা করে এক নতুন কণার অস্তিত্ব আবিষ্কার করেন। এর নাম রাখা হয় পজিট্রন। প্রোটন ও নিউট্রনের মত এও পদার্থের এক মূল কণা। পজিট্রন ইলেকট্রনের মত হলেও ধনাত্মক আধান গ্রস্ত।

৩২৯। 'নাইট্রোজেন পরমাণুকে অক্সিজেন পরমাণুতে রূপান্তরিত করা যায় ?— কথাটি কি ঠিক ?

● নাইট্রোজেন পরমাণুকে আলফা কণা দিয়ে আঘাত করলে নাইট্রোজেনের নিউক্লিয়াস থেকে প্রোটন বেরিয়ে আসে আর নাইট্রোজেন নিউক্লিয়াস মৌলান্তরিত হয়ে অক্সিজেন নিউক্লিয়াসে পরিণত হয়। তাই কথাটি ঠিক।

৩৩০। 'রেডিয়াম থেকে একটি আলফা কণা নিঃসৃত হলে র‍্যাডনে পরিণত হয়' কথাটি কি ঠিক ?

● কোন তেজস্ক্রিয় মৌলের পরমাণু থেকে একটি আলফা কণা নিঃসৃত হলে মৌলের পরমাণু নতুন মৌলের পরমাণুতে পরিণত হয়। α-কণা হিলিয়ামেরই নিউক্লিয়াস যার ভর সংখ্যা 4 আর পরমাণু ক্রমাঙ্ক 21 অতএব আলফা কণা বেরিয়ে যাওয়ার ফলে পরমাণু ভর সংখ্যা 4 একক কমে যায় পরমাণু ক্রমাঙ্কও 2 কমে যায়। পর্যায় শ্রেণীতে এর জায়গা হয় দুঘর নিচে। রেডিয়াম থেকে আলফা কণা নিঃসৃত হলে তাই রেডিয়াম হয়ে যায় র‍্যাডন। তাই কথাটি ঠিক।

৩৩১। সবচেয়ে দীর্ঘ আর সবচেয়ে কম অর্ধায়ু কোন্ কোন্ মৌলের ?

● ইউরেনিয়ামের ($_{92}U^{238}$) সবচেয়ে দীর্ঘ অর্ধায়ু আছে। এ হল $4{\cdot}5\times10^{9}$ বছর। তেজস্ক্রিয় পোলোনিয়ামের অর্ধায়ু সবচেয়ে কম $1{\cdot}5\times10^{-4}$ সেকেন্ড।

৩৩২। কুরী কি ?

● কুরী হল আন্তর্জাতিক চুক্তি অনুযায়ী স্বীকৃত একক। কোন তেজস্ক্রিয় পদার্থ প্রতি সেকেন্ডে $3{\cdot}70\times10^{10}$ ভাঙার জন্য যে পরিমাণ পদার্থ দরকার তাই।

৩৩৩। কৃত্রিম মৌলান্তর কি ?

● কোন তেজস্ক্রিয় মৌল থেকে আলফা বা বিটা কণা নিঃসৃত হলে এটি অন্য মৌলে পরিণত হয়। আবার অন্যভাবে কোন তেজস্ক্রিয় মৌলের নিউক্লিয়াসকে কোন দ্রুতগামী আলফা কণা বা নিউট্রন বা প্রোটন দিয়ে বা ডয়টেরিয়াম দিয়ে আঘাত করে

ভেঙে ফেললে এটি অন্য মৌলে বদলে যায়। এইভাবে তেজষ্ক্রিয় মৌল রূপান্তরিত করাকে বলে কৃত্রিম মৌলান্তর।

৩৩৪। কৃত্রিম তেজষ্ক্রিয়তা কাকে বলে? এর আবিষ্কারক কে?

● কোন মৌলকে বাইরে থেকে আহিত কণা দিয়ে আঘাত করে তেজষ্ক্রিয় মৌলে পরিণত করাকে কৃত্রিম তেজষ্ক্রিয়তা বলে।

এটি আবিষ্কার করেন মাদাম কুরী ও পিয়ের কুরীর কন্যা ও জামাতা আইরিন ও জোলিও কুরী ১৯৩৪ সালে।

৩৩৫। স্বাভাবিক তেজষ্ক্রিয়তার ব্যবহার কি?

● গোড়ার দিকে ধারণা ছিল তেজষ্ক্রিয়তা জীবন্ত জীবকোষকে মারাত্মক ক্ষতিগ্রস্ত করে। পরে দেখা যায় জীবিত কোষের চেয়ে ক্যান্সার গ্রস্ত কোষকে তেজষ্ক্রিয়তা ধ্বংস করতে পারে বেশি। এই কারণেই রেডিয়াম থেকে বেরিয়ে আসা রশ্মি দিয়ে ক্যান্সারের চিকিৎসা করা হয়। বর্তমানে তেজষ্ক্রিয় কোবল্ট থেকে নিষ্ক্রান্ত গামা রশ্মি দিয়ে ক্যান্সারের চিকিৎসা করা হয়। তেজষ্ক্রিয় কোবল্ট পরমাণু রিঅ্যাক্টরে তৈরি করা হয়।

প্রতিপ্রভ রঙ তৈরিতেও রেডিয়াম ব্যবহার হয়। কোন প্রতিপ্রভ পদার্থ, যেমন জিঙ্ক সালফাইডে সামান্য রেডিয়াম মেশালে ওই রঙ অন্ধকারে জ্বলজ্বল করতে থাকে। এজন্য ঘড়ি, কম্পাস ইত্যাদির ডায়াল ও কাঁটা এই রঙে লেখা হলে অন্ধকারেও দেখা যায়।

৩৩৬। আইনস্টাইনের সূত্র কি?

● ১৯০৫ সালে বিখ্যাত বিজ্ঞানী আইনস্টাইন তার ভর ও শক্তির তুল্যতা সম্পর্কিত আপেক্ষিকতাবাদ সূত্র আবিষ্কার করেন। এর মূল নীতি হল ভর ও শক্তি পরস্পর পরিবর্তনশীল। আইনস্টাইন বলেন কোন বস্তুর ভিতরের জমা শক্তি কোন উপায়ে বাড়াতে পারলে এর ভর বৃদ্ধি পায় আর কমালে হ্রাস পায়। এই নীতির মাধ্যমে তার জনপ্রিয় সূত্র হল $E=mc^2$।

এক গ্রাম পদার্থে যে শক্তি পাওয়া যায় তা হল,

$$E = 1 \text{ গ্রাম} \times (3\times10^{10} \text{ সে. মি./সেকেন্ড})^2$$
$$= 9\times10^{20} \text{ গ্রা. সে. মি.}^2/\text{সেকেন্ড}^2$$
$$= 9\times10^{20} \text{ আর্গ} = 9\times10^{13} \text{ জুল।}$$

অর্থাৎ সাধারণভাবে বলা যায় এক গ্রাম পদার্থকে সম্পূর্ণ ধ্বংস করতে পারলে 9×10^{13} জুল শক্তি মুক্ত হবে। এ এক বিরাট পরিমাণ শক্তি—যাতে এক বছর ধরে 2·4 মেগাওয়াট শক্তি সরবরাহ করা যায়।

৩৩৭। রেডিও আইসোটোপ কি?

● রেডিও আইসোটোপ বা তেজষ্ক্রিয় আইসোটোপ হল কোন বিশেষ অবস্থায় কৃত্রিম উপায়ে প্রাপ্ত তেজষ্ক্রিয় পদার্থ যদি অন্য কোন মৌলের আইসোটোপ হয় তাহলে

সেই তেজষ্ক্রিয় মৌলকে তেজষ্ক্রিয় আইসোটোপ বা রেডিও আইসোটোপ বলে। এখন পর্যন্ত প্রায় ১৫০০ হাজারেরও বেশি কৃত্রিম রেডিও আইসোটোপ আবিষ্কৃত হয়েছে। প্রকৃতিতেও প্রায় ৪০টি রেডিও আইসোটোপ আছে।

৩৩৮। রেডিও আইসোটোপ কি কাজে ব্যবহার করা হয়?

● সম্ভবত সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ যে ব্যবহার রেডিও আইসোটোপের হয় তা হল তেজষ্ক্রিয় ইন্ডিকেটর বা ট্রেসারের। উদ্ভিদ ও জীবের সম্পর্কে নানা পরীক্ষায় ট্রেসার ব্যবহৃত হয়।

চিকিৎসার ক্ষেত্রেও রেডিও আইসোটোপ ব্যবহার হয়। রোগ নির্ণয় আর চিকিৎসা দুটিতেই এর ব্যবহার হয়। কোন রোগীর রক্ত সংবহন ঠিক মত হয়ে চলেছে কিনা দেখার জন্য রোগীকে রেডিও-সোডিয়াম ইঞ্জেকসন দেয়া হয় ও পায়ের কাছে গাইগার কাউন্টার যন্ত্র রাখা হয়। সংবহন স্বাভাবিক হলে কয়েক সেকেন্ডের মধ্যেই যন্ত্রে রেডিও-সোডিয়াম ধরা পড়ে।

৩৩৯। নিউক্লীয় বিভাজন বা নিউক্লিয়ার ফিসন কি?

● কোন ভারী ধাতু, যেমন ইউরেনিয়াম বা থোরিয়ামের নিউক্লিয়াসকে নিউট্রনের আঘাতে সমান ভরের দুটি নিউক্লিয়াসে বিশ্লিষ্ট করার ঘটনাকে বলা হয় নিউক্লীয় বিভাজন বা নিউক্লিয়ার ফিসন। এই বিভাজনের সময় কিছুটা পরিমান ভর শক্তিতে রূপান্তরিত হয় বলে প্রচণ্ড শক্তির উদ্ভব হয়।

৩৪০। নিউক্লীয় সংযোজন বা নিউক্লিয়ার ফিউসান কি?

● নিউক্লীয় বিভাজনের সময় প্রচণ্ড শক্তির উদ্ভব হয়। এই রকম অন্য আর এক পদ্ধতিতেও শক্তি উৎপন্ন করা যায়। এর নাম নিউক্লীয় সংযোজন বা নিউক্লিয়ার ফিউসান। এটি বিভাজনের উল্টো পদ্ধতি। এই প্রক্রিয়াতে হাইড্রোজেন বা অন্য কোন হালকা পরমাণুকে ভারী কোন পরমাণুর নিউক্লিয়াসে সংযোজিত করা হয়।

৩৪১। সূর্য বা নক্ষত্রে শক্তি নষ্ট হয় না কেন?

● যে বিক্রিয়ার মাধ্যমে পদার্থ উচ্চ তাপমাত্রায় থাকে আর নিউক্লিয়াসে প্রচণ্ড তাপীয় সংঘর্ষ ঘটে তাকে বলা হয় থার্মোনিউক্লিয়ার রিএ্যাকশান। হাইড্রোজেনের এই ধরনের সংযোজন ঘটে বলে সূর্য আর নক্ষত্রগুলিতে যুগ যুগ ধরে শক্তি সৃষ্টি হয়ে চলেছে। সূর্যও শক্তি বিলিয়ে চলেছে, সে শক্তির বিনাশ হয়না। নক্ষত্রের ক্ষেত্রেও তাই। হাইড্রোজেন বোমা তৈরির ক্ষেত্রেও এই পদ্ধতি কাজে লাগানো হয়। সূর্যে মোট যে পরিমান হাইড্রোজেন আছে তা এতই বিরাট যে সৌর শক্তির অভাব ঘটেনা।

৩৪২। শৃঙ্খল বিক্রিয়া বা চেইন রিএ্যাক্‌শান কি?

● নিউক্লিয়াস বিভাজনের সময় ২ থেকে ৩টি নিউট্রন উৎপন্ন হয়। ইউরেনিয়াম ($_{92}U^{235}$) নিউক্লিয়াসকে বিভাজিত করলে 2·5 নিউট্রন মুক্ত হয়। এই নিউট্রন খুবই কর্মক্ষম তাই এরা ইউরেনিয়ামের অন্য নিউক্লিয়াসকেও বিভাজিত করে। এই

প্রক্রিয়া ক্রমাগত হয়ে চলতে থাকে আর প্রচণ্ড শক্তির উদ্ভব হয়। একেই বলা হয় শৃঙ্খল বিক্রিয়া বা চেইন রিএ্যাক্শান।

৩৪৩। অ্যাটম বম্ব বা পরমাণু বোমা কিভাবে তৈরি হয় ?

● নিউক্লীয় বিভাজনের সময় প্রচণ্ড তাপ আর শক্তির উদ্ভব হয়, কারণ এই সময় মুক্ত নিউট্রনের আঘাতে শুরু হয় শৃঙ্খলবিক্রিয়া আর ক্রমান্বয়িত শক্তির উদ্ভব। এই নীতিকে কাজে লাগিয়েই তৈরি করা পরমাণু বোমা বা অ্যাটম বোমা। প্রলয়ঙ্কর এর ধ্বংস শক্তি।

৩৪৪। নিউক্লিয়ার রিএ্যাক্টর কি ?

● নিউক্লিয়ার রিএ্যাক্টর একটি যন্ত্র যার মধ্যে নিউক্লিয়াস বিভাজনের সময় মুক্ত সেকেণ্ডারী নিউট্রনকে নিয়ন্ত্রণ করে নিয়ন্ত্রিত পদ্ধতিতে শক্তি উৎপাদন সম্ভবপর। এর ফলে উৎপন্ন শক্তিকে বিদ্যুৎশক্তিতে রূপান্তরিত করে কল্যাণকর কাজে ব্যবহার করা যায়। এছাড়া কৃষিকাজে, রসায়নে, চিকিৎসার কাজেও ব্যবহার করা চলে।

৩৪৫। 'শক্তি উৎপাদনে নিউক্লীয় বিভাজনের চেয়ে নিউক্লীয় সংযোজন বেশি কার্যকর'—কথাটি কি ঠিক ?

● শক্তি উৎপাদনে নিউক্লীয় সংযোজন নিউক্লীয় বিভাজনের চেয়ে বেশি কার্যকর কারণ পরীক্ষায় দেখা যায় যে সংযোজনে ভরের প্রায় 0·7% শক্তিতে রূপান্তরিত হয় অন্যদিকে বিভাজনে মাত্র 0·1% ভর শক্তিতে রূপান্তরিত হয়। এক গ্রাম হাইড্রোজেনকে সংযোজিত করলে প্রায় $6{\cdot}3 \times 10^{11}$ জুল শক্তি উৎপন্ন হয়। এ এক অভাবিত শক্তি যা ইউরেনিয়াম ২৩৫ কে বিভাজিত করলে যে শক্তি পাওয়া যায় তার ৭·৩ গুণ বেশি।

৩৪৬। পারমাণবিক ভর একক কি ?

● পরমাণুর ভর সাধারণতঃ পারমাণবিক ভর এককে প্রকাশ করা হয় (a. m. u.)। ১৯৬০ খ্রীষ্টাব্দে আন্তর্জাতিক সিদ্ধান্ত অনুযায়ী নিরপেক্ষ কার্বন 12 ($_6C^{12}$) পরমাণুকে 12 ধরে নেয়া হয়। এই কার্বন—12 এর পরমাণুর $\frac{1}{12}$ অংশের নাম পারমাণবিক ভর একক বা a. m. u.

৩৪৭। এক পারমাণবিক ভর এককে কত গ্রাম ?

● এক পারমাণবিক ভর একক $= 1{\cdot}66 \times 10^{-24}$ গ্রাম।

৩৪৮। রেডিও কার্বন ডেটিং কাকে বলে ?

● আবহাওয়ার স্তরে কসমিক রশ্মির নিউট্রন নাইট্রোজেন নিউক্লিয়াসে প্রতিনিয়ত আঘাত করায় তৈরি হয় রেডিও কার্বন ($_6C^{14}$)। এর অর্ধায়ু 5600 বছর। এ থেকে বিটা কণিকা নির্গত হওয়ায় রেডিও কার্বনের ক্ষয় হতে থাকে। রেডিও কার্বন বায়ুর কার্বন ডাই-অক্সাইড অণুতে যুক্ত হতে থাকে। উদ্ভিদ এই CO_2 গ্রহণ করার পর প্রাণীরা সেই উদ্ভিদ খেয়ে থাকে। প্রতিটি জীবকোষে রেডিও কার্বন এক সাম্যের অবস্থায় আসে। মৃত্যু ঘটলে রেডিও কার্বন গ্রহণ বন্ধ হয়ে যায়। জীববিজ্ঞানীরা মৃত উদ্ভিদ বা প্রাণীর প্রাচীনত্ব সম্পর্কে ধারণা করার জন্য মৃতজীবের হাড় বা ফসিল

পরীক্ষা করে রেডিও কার্বনের মাত্রা সম্বন্ধে জ্ঞানলাভ করতে পারেন। একেই বলা হয় রেডিও কার্বন ডেটিং। এর সাহায্যে জীব বা উদ্ভিদের বয়স জানা যায়। এই কাজে $_6C^{14}$ আইসোটোপ ব্যবহৃত হয়।

৩৪৯। 'তেজষ্ক্রিয় পদার্থ ক্রমাগত ভাঙার পর সীসার আইসোটোপে পরিণত হয়'—কথাটি সঠিক কি ?

● হ্যাঁ, কথাটি সঠিক। তেজষ্ক্রিয় মৌল ক্রমাগত ভাঙার পর শেষ পর্যন্ত অতেজষ্ক্রিয় পদার্থে পরিণত হয়। আলফা ও বিটা রশ্মি নির্গত হয়ে চলার পর মৌল সীসার আইসোটোপে পরিণত হয়। এই ধরনের পরিবর্তনকে বলে তেজষ্ক্রিয় সিরিজ। এই রকম তিনটি সিরিজের নাম ইউরেনিয়াম সিরিজ, থোরিয়াম সিরিজ আর অ্যাকটিনিয়াম সিরিজ। এই নামকরণ হয়েছে দীর্ঘস্থায়ী মৌলের নাম অনুযায়ী।

● বিজ্ঞান : বিবিধ প্রশ্ন ●

৩৫০। বাদুড় অন্ধকারে কিভাবে ওড়ে ?

● বাদুড় নিশাচর প্রাণী হওয়ায় অন্ধকারে শিকার ধরার জন্য ওড়ে। বাদুড়ের বড় আকারের ডানা থাকে, ওড়ার সময় বাদুড় বিচিত্র শব্দ সৃষ্টি করে চলে, ওই শব্দ প্রতিধ্বনি সৃষ্টি করে কোথাও প্রতিহত হলে। এই প্রতিধ্বনি শোনার মধ্য দিয়ে বাদুড় বাধা অতিক্রম করতে পারে আর শিকারের সন্ধান পায়। একে বলে 'Sonar in Bats'। বাদুড় 20,000 থেকে 1,50,000 হার্জ কম্পাঙ্ক তৈরি করে যা শব্দোত্তর তরঙ্গ, এ আমাদের কানে আসে না।

৩৫১। তড়িৎ প্রবাহের তাপীয় ফল কি ?

● যে কোন পরিবাহীর প্রান্তদুটির মধ্যে বিভব বৈষম্য সৃষ্টি হলে পরিবাহীর মধ্যে তড়িৎ প্রবাহিত হয়। এর ফলে পরিবাহীতে উত্তাপ সৃষ্টি হয় তার অর্থ পরিবাহীতে তড়িৎ প্রবাহ ঘটলে তাপ উৎপন্ন হয়। একে বলে তড়িৎ প্রবাহের তাপীয় ফল।

৩৫২। জুলের সূত্র কি ? জুল তুল্যাঙ্ক কি ?

● জুল তিনটি সূত্র প্রমাণ করেন :

(১) প্রবাহমাত্রার সূত্র : নির্দিষ্ট রোধ সম্পন্ন কোন পরিবাহীর মধ্য দিয়ে নির্দিষ্ট সময় ধরে তড়িৎ প্রবাহ পাঠালে ওই পরিবাহী তারের মধ্যে উৎপন্ন তাপ (H) প্রবাহ মাত্রার (i) বর্গের সমানুপাতিক হয়।

অর্থাৎ $H \propto i^2$, যখন R ও t স্থির থাকে।

(২) রোধের সূত্র : কোন পরিবাহীর মধ্য দিয়ে নির্দিষ্ট সময়ে নির্দিষ্ট পরিমাণ তড়িৎ পাঠালে তাপ (H) রোধের সমানুপাতিক হয়, অর্থাৎ $H \propto R$, যখন i ও t স্থির থাকে।

(৩) সময়ের সূত্র : নির্দিষ্ট রোধের কোন পরিবাহীতে নির্দিষ্ট তড়িৎ পাঠালে

উদ্ভূত তাপ H সময়ের সমানুপাতিক হয়, অর্থাৎ $H \propto t$, যখন R ও i স্থির থাকে।

তিনটে সূত্র একসঙ্গে হবে,

$$H \propto i^2 Rt \text{ বা } H = \frac{i^2 Rt}{J}$$

J একটি ধ্রুবক।

একে বলে জুল তুল্যাঙ্ক।

৩৫৩। জুল তুল্যাঙ্কের মান কত?

● J বা জুল তুল্যাঙ্কের মান প্রতি ক্যালোরিতে $4 \cdot 2 \times 10^7$ আর্গ বা $4 \cdot 2$ জুল।

৩৫৪। কার কোন্ আবিষ্কারের ফলে পরমাণু বোমা তৈরি সফল হয়?

● বিখ্যাত জার্মান রাসায়নিক ও পদার্থবিদ অটো হানের দানই পরমাণু বোমা তৈরির কাজে সাফল্য এনে দেয়। অটো হান-ই নিউক্লীয় বিভাজন সম্ভব করেন। ইউরেনিয়াম নিউক্লীয় বিভাজন আবিষ্কারের ফলেই পরমাণু বোমা বানানো সম্ভবপর হয়।

৩৫৫। প্রথম পরমাণু বোমা কার তত্ত্বাবধানে বানানো হয়?

● ১৯৪৫ সালে নিউমেক্সিকোর লস অ্যালামসে আমেরিকান পদার্থ বিজ্ঞানী রবার্ট জে. ওপেনহাইমারের নেতৃত্বে প্রথম পরমাণু বোমা বানানো হয়।

৩৫৬। পরমাণুর গঠন সম্পর্কে রাদারফোর্ডের মত কি ছিল?

● পরমাণুর গঠন সম্পর্কে রাদারফোর্ডের মত ছিল ধনাত্মক তড়িৎ ধর্মী নিউক্লিয়াসের চারদিকে ঋণাত্মক আধানযুক্ত ইলেকট্রন বৃত্তাকার কক্ষপথে নিয়ত ঘূর্ণায়মান থাকে। সূর্যের চারদিকে কক্ষপথে ঘূর্ণায়মান গ্রহদের মতই ছিল রাদারফোর্ডের পরমাণু গঠন।

৩৫৭। বিজ্ঞানী নীলস বোর পরমাণুর গঠন সম্পর্কে কি বক্তব্য রাখেন?

● বিজ্ঞানী নীলস বোর সরাসরি রাদারফোর্ডের পরমাণুর গঠন সম্পর্কিত মতবাদ অগ্রাহ্য করেন। তার মত ছিল পরমাণু কেন্দ্রে ধনাত্মক আধান পুঞ্জীভূত অবস্থায় থাকে আর পরমাণুর বিভিন্ন কক্ষপথে ঋণাত্মক ইলেকট্রন নির্দিষ্ট ত্বরণসহ আবর্তন করে। রাদারফোর্ডের পরমাণু চিত্রে প্ল্যাঙ্কের কোয়ান্টাম তত্ব প্রয়োগ করে বিজ্ঞানী বোর তার পরমাণু চিত্র আঁকেন।

৩৫৮। মাস স্পেক্ট্রোগ্রাফ কি?

● এটি একটি যন্ত্র যার সাহায্যে আইসোটোপ আলাদা করা যায়।

৩৫৯। SI একক কথাটি কি?

● S.I. এককের অর্থ হল আন্তর্জাতিকভাবে স্বীকৃত একক। কথাটি হল 'সিস্টেমস্ ইন্টার ন্যাশনাল দ্য ইউনিটস্'।

৩৬০। হার্জ কিসের একক ?

● শব্দ তরঙ্গের পরিমাপের ক্ষেত্রে স্বীকৃত আন্তর্জাতিক এককের নাম হার্জ। এক সেকেণ্ডে একটি পূর্ণতরঙ্গ উৎপন্ন হলে তাকে বলে এক হার্জ H_z।

৩৬১। শ্রুতি তরঙ্গ বা Audio wave কাকে বলে ?

● 21 হার্জ থেকে 20000 হার্জ পর্যন্ত কম্পাঙ্কের তরঙ্গের নাম শ্রুতি তরঙ্গ। আমরা এই কম্পাঙ্কের তরঙ্গের শব্দ শুনতে পাই।

৩৬২। শব্দোত্তর ও শব্দেতরতরঙ্গ (Ultrasonic ও Subsonic wave) কি ?

● এক হার্জ থেকে 20 হার্জ তরঙ্গকে বলে শব্দেতর তরঙ্গ। 20000 হাজার হার্জের উপরের তরঙ্গকে বলা হয় শব্দোত্তর তরঙ্গ। এই দুই তরঙ্গের শব্দ আমাদের কানে শ্রুতিগোচর হয় না।

৩৬৩। সুপারসোনিক গতিবেগ কি ?

● কোন মাধ্যমে শব্দের গতির চেয়ে বেশি গতিবেগকে বলা হয় সুপারসোনিক গতিবেগ।

৩৬৪। সৌর ব্যাটারী কি ?

● প্রধানতঃ জার্মানিয়াম বা সিলিকন নামের অর্ধপরিবাহী ধাতব পদার্থে নির্ভর করে তৈরি কোন যন্ত্রকে সৌর ব্যাটারী বলা হয়। এই যন্ত্রে সৌর শক্তি বিদ্যুৎ শক্তিতে পরিণত হয়।

৩৬৫। সৌর চুল্লী কি ?

● অবতল দর্পনের সাহায্যে সৌরশক্তিকে কেন্দ্রীভূত করে যে চুল্লী তৈরি হয় তাকেই সৌরচুল্লী বলে।

৩৬৬। ট্রানজিস্টর কি ?

● ট্রানজিস্টর একটি ইলেকট্রনিক যন্ত্র যার মধ্যে থাকে জার্মানিয়াম বা সিলিকনের মত অর্ধপরিবাহী পদার্থ। এর তিনটি সংযোগকারী অংশ থাকে। এই তিনটি অংশ ক্যাথোড, অ্যানোড ও গ্রিডের কাজ করে। এটি খুবই ছোট হওয়ায় ট্রায়োড ভালভের বদলে কাজে লাগানো যায়। রেডিও ও টেলিভিসনের ক্ষেত্রে ট্রানজিস্টার প্রায় যুগান্তকারী আবিষ্কার। এতে খরচ খুবই কম আর শক্তি খরচও অত্যন্ত সামান্য। বাইরে থেকে এটি উত্তপ্ত করার প্রয়োজন হয় না। একে অর্ধপরিবাহী ট্রায়োড বলা যায়।

৩৬৭। ট্রানজিস্টার কে কবে আবিষ্কার করেন ?

● ট্রানজিস্টার আবিষ্কার করেন মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের বেল টেলিফোন প্রতিষ্ঠানের বার্ডিন, ব্র্যাটেন ও শকলে। এটি আবিষ্কৃত হয় ১৯৪৮ সালে। এই তিনজনই ১৯৫৬ সালে এজন্য নোবেল পুরস্কার পান।

৩৬৮। n-type ও p-type অর্ধপরিবাহী কাকে বলে ?

● জারমানিয়াম সাধারণতঃ অর্ধপরিবাহী মৌলিক পদার্থ। এর মধ্যে সামান্য পরিমাণ অপদ্রব্য মেশালে এটি অত্যন্ত সুপরিবাহী হয়ে ওঠে। অপদ্রব্য মেশানো

অর্ধপরিবাহী দুই রকমের, n-type আর p-type। ইলেকট্রন ঋণাত্মক আধানযুক্ত পরিবাহীর নাম n-type আর ধনাত্মক আধান যুক্তকে p-type অর্ধপরিবাহী বলা হয়।

৩৬৯। **রেডার কি ?**

● রেডার হল এমন একটি বেতার যন্ত্র যার সাহায্য নিয়ে আকাশে কোন বিশেষ বস্তুর অবস্থান ও গতি ইত্যাদি জানা যায়। এর সম্পূর্ণ নাম হল Radio Direction and Range, সংক্ষিপ্ত আকারে Radar। রেডারকে প্রধানতঃ দুভাগে ভাগ করা যায়, প্রাইমারী ও সেকেণ্ডারী।

● বিজ্ঞান—কম্পিউটার ●

৩৭০। **কম্পিউটার কি ?**

● কম্পিউটার আধুনিক বিজ্ঞানের এক আশ্চর্য আবিষ্কার। এটি একটি ইলেকট্রনিক যন্ত্র যাতে কোন নির্দেশ দান করলে সেটা কম্পিউটার নিজের স্মৃতি বা মেমারীতে সঞ্চিত রাখে ও পরে সঞ্চিত স্মৃতি বা মেমারীর সাহায্যে নির্দিষ্ট চাহিদা পূরণ করে। কম্পিউটারের সাহায্যে অত্যন্ত দ্রুত গণনার কাজ করা সম্ভব।

৩৭১। **প্রশাসন বা ব্যবহারিক কাজে কম্পিউটারের ব্যবহারকে কি বলা হয় ?**

● প্রশাসনিক কাজ কর্ম বা ব্যবহারিক কাজে কম্পিউটারের ব্যবহারকে বলে ডেটা প্রসেসিং।

৩৭২। **অ্যাবাকাস কি ?**

● প্রায় চার হাজার বছর আগে চীন দেশে আবিষ্কৃত হয় অ্যাবাকাস নামে জিনিসটি। এটি আর কিছুই নয় বলা যায় নানা ধরনের গণনা করার যন্ত্র। বাচ্চাদের গোণা শেখানোর জন্য শ্লেট ইত্যাদিতে ফ্রেমে আঁটা কিছু রডের মধ্য লাগানো থাকে ছোট ছোট বল বা গুলি। ফ্রেমের দুটি ভাগ থাকে। ছোট ভাগে দুটি করে বল, বড় ভাগে পাঁচটি বল। বড় অংশের প্রতি বল ১ সংখ্যা বোঝায়, ছোট অংশের প্রতিটিকে বোঝায় '৫'। ইচ্ছেমত বল ডাইনে ও বাঁয়ে পার্টিশানের দিকে টেনে গণনার কাজ করা যায়।

৩৭৩। **কম্পিউটারের আদি কি ?**

● কম্পিউটারের আদি রূপ বলা যায় অ্যাবাকাসকেই।

৩৭৪। **নেপিয়ারস্ বোন বা নেপিয়ারের হাড় কাকে বলে ?**

● বিখ্যাত একজন গণিতজ্ঞ জন নেপিয়ার ১৬১৪ সালে বড় বড় গুণ দ্রুত করে ফেলার এক পদ্ধতি আবিষ্কার করেছিলেন। নেপিয়ার ছিলেন স্কটল্যাণ্ডের মানুষ। নেপিয়ার এই পদ্ধতি কাজে লাগিয়েছিলেন দশটি লম্বা আকৃতির হাড়ের তৈরি আয়তাক্ষেত্রাকার টুকরোর বুকে কিছু সংখ্যার টেবিল খোদাই করে নিয়ে। হাড়ের টুকরোগুলো পরপর সাজিয়ে নিলে ইচ্ছেমত গুণ করার কাজ সম্ভব হত। এই

পদ্ধতিকেই বলা হত নেপিয়ারস বোন বা নেপিয়ারের হাড়। পরের দিকে হাড়ের বদলে এটি তৈরি করা হত কাঠ বা হাতির দাঁতের উপর।

৩৭৫। অ্যাবাকাস আবিষ্কৃত হয়,

(ক) ভারতবর্ষে (খ) চীনদেশে (গ) ইতালিতে—কোথায়?

● অ্যাবাকাস আবিষ্কার হয় (খ) চীনদেশে।

৩৭৬। স্টেপড রেকনার কাকে বলে?

● স্টেপড রেকনার পাসকালের যন্ত্রগণকের এক উন্নত সংকরণ। এটি আবিষ্কার করেন বিখ্যাত জার্মান গণিতবিদ্ গটফ্রীড লিবনিজ 1661 সালে। এই যন্ত্রে যোগ, বিয়োগ, গুণ, ভাগ আর বর্গমূলও বের করা সম্ভব ছিল।

৩৭৭। পিন হুইল কি?

● পিন হুইল যন্ত্র গণকেরই অন্য এক উন্নত রূপ। এর আবিষ্কর্তা হলেন ডবলিউ. টি. ওডনার। এটি তিনি আবিষ্কার করেন 1878 সালে।

৩৭৮। পাঞ্চকার্ড কাকে বলা হয়?

● বিশেষ ধরনের যে শক্ত কার্ডে বারোটি সারি আর আশিটা স্তম্ভের নানা জায়গায় ফুটো করে কম্পিউটার প্রোগ্রামকে সঙ্কেতের মাধ্যমে লিপিবদ্ধ করা হয় তার নাম পাঞ্চকার্ড। এই কার্ডের মাপ হল $7\frac{3}{4} \times 3\frac{1}{4}$

৩৭৯। হলেরিথ কে ছিলেন?

● ডঃ হেরম্যান হলেরিথ যন্ত্রগণক নিয়ে গবেষণায় খ্যাতি অর্জন করেন ও 1887 সালে আমেরিকায় পাঞ্চকার্ড মেশিন নামের যন্ত্রগণক আবিষ্কার করেন।

৩৮০। পৃথিবীর বৃহত্তম কম্পিউটার তৈরীর প্রতিষ্ঠান কি?

● পৃথিবীর বৃহত্তম কম্পিউটার তৈরির প্রতিষ্ঠান হল মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের IBM কোম্পানী বা International Business Machine। এই কোম্পানীর পূর্বসূরী পাঞ্চকার্ড আবিষ্কারক ডঃ হলেরিথ।

৩৮১। র‍্যাডিক্স (Radix) কাকে বলে?

● র‍্যাডিক্স হল কোন সংখ্যা পদ্ধতির মধ্যে কটি মূল সংখ্যা আছে তারই নির্দেশক। উদাহরণ হল, দশমিক পদ্ধতির র‍্যাডিক্স হল 10, যেহেতু দশমিক পদ্ধতিতে 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0 এই দশটি মূল সংখ্যা থাকে।

৩৮২। স্লাইড রুল কি?

● ইংরাজ গণিতজ্ঞ উইলিয়াম অগট্রেড লগারিদমের সাহায্যে যে যন্ত্র তৈরি করেন তাকে বলে স্লাইড রুল।

৩৮৩। বাইনারি পদ্ধতি কি?

● ডিজিটাল কম্পিউটারে যে সংখ্যা পদ্ধতির সাহায্যে গণনার কাজ চলে তাকে বলে বাইনারি পদ্ধতি। বাইনারি পদ্ধতি হল এক বিশেষ পদ্ধতি যাতে মাত্র দুটি সংখ্যা। 1 ও 0' এর মাধ্যমে সমস্ত সংখ্যাকে প্রকাশ করা যায়।

৩৮৪। **বিট বা Bit কাকে বলে ?**

● বাইনারি সংখ্যার মধ্যে 1 ও 0'র মধ্যে যে কোন সংখ্যাকে বলে বিট বা Bit। প্রতি সেকেণ্ডে বিটের আদান প্রদানকে বলে বিট রেট।

৩৮৫। **বাইট (Byte) কি ?**

● আটটি বিট বাইনারি তথ্য নিয়ে এক বাইট তথ্য তৈরি হয়। যন্ত্রগণক বা কম্পিউটারের মেমারী বা স্মৃতিভাণ্ডারের ধারণ ক্ষমতা এই বাইট এককের মাধ্যমেই প্রকাশ করা হয়।

৩৮৬। **হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতি কি ?**

● কম্পিউটার বিজ্ঞানে বাইনারি পদ্ধতি ছাড়া অন্য যে পদ্ধতির ব্যবহার হয় তাকেই বলে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতি বা সংক্ষেপে হেক্স (Hex)। এটি প্রোগ্রামিং-য়ের কাজেই ব্যবহৃত হয়।

৩৮৭। **ALGOL ও FORTRAN কাকে বলে ?**

● ALGOL হল Algorithmatic Language কথাটির সংক্ষেপিত রূপ। এটি হল ইঞ্জিনিয়ারিং বিদ্যার নানা সমস্যা সমাধানের জন্য বিশেষভাবে তৈরি করা উচ্চস্তর বা 'হাই লেভেল' প্রোগ্রামিং ল্যাঙ্গুয়েজ। এটি প্রধানতঃ ইউরোপে জনপ্রিয়-ভাবে প্রচলিত। জনপ্রিয়তায় এটি Fortran এর পরেই।

FORTRAN হল বিজ্ঞান সংক্রান্ত কাজের জন্য তৈরি বিশেষ প্রোগ্রামিং ল্যাঙ্গুয়েজ। এটি হল Formula Translation কথাটির সংক্ষেপিত রূপ।

৩৮৮। **কম্পিউটারের বিশেষ বিশেষ ভাষা কি কি ?**

● ALGOL, COBOL, FORTRAN ছাড়াও কম্পিউটারের জন্য আরও নানা প্রোগ্রামিং ল্যাঙ্গুয়েজ রয়েছে। এগুলির মধ্যে রয়েছে, BASIC বা Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code, PL/1, PL/M, APL বা A Programming Language, ইত্যাদি।

৩৮৯। **PASCAL কি ?**

● PASCAL হল হাই লেভেল একটি প্রোগ্রামিং ল্যাঙ্গুয়েজ বা ভাষা। খ্যাতনামা ফরাসী গনিতবিদ ব্লেইজ পাসকাল-এর নামে এটি তৈরি। 1970 সালে সুইজারল্যাণ্ডের নিকোলাস রিথ এটি তৈরি করেন। এর ব্যবহার মিনি কম্পিউটারেই বেশি।

৩৯০। **BASIC ল্যাঙ্গুয়েজ কি ?**

● BASIC প্রোগ্রামিং ল্যাঙ্গুয়েজ বা ভাষা হল সবচেয়ে জনপ্রিয় আন্তর্জাতিক ল্যাঙ্গুয়েজ। BASIC ব্যবহৃত হয় প্রধানতঃ মাইক্রো কম্পিউটারে।

৩৯১। **P. T. S. কি ?**

● P T S হল Photo Type Setting এর সংক্ষিপ্ত রূপ। PTS-এর সাহায্যে কম্পিউটার পদ্ধতিতে কম্পোজিং বা মুদ্রণের ক্ষেত্রে হরফ গাঁথার পরিবর্ত কাজ হয়।

P T S মেসিনে থাকে টাইপ-রাইটারের কী-বোর্ড ও টেলিভিসনের মত স্ক্রীন। এতে টাইপ করলে লেখা ফুটে ওঠে ও ফিলমে গৃহীত হয়।

৩৯২। P T S-এ ব্যবহৃত হয়,

(ক) SNOBOL (খ) LOGO (গ) FORTH—ভাষা।

● P T S-এ ব্যবহার করা হয় (ক) SNOBOL, এটি হল String Oriented Symbolic Language এর সংক্ষিপ্তরূপ।

৩৯৩। প্রোগ্রাম বা প্রোগ্রামিং ল্যাঙ্গুয়েজ কাকে বলে?

● কম্পিউটারে অঙ্ক বা হিসাব করার বিশেষ নির্দিষ্ট পদ্ধতি থাকে। এজন্য কম্পিউটারের নির্দেশ জানানোর নিয়ম ও আলাদা ভাষা থাকে। এই নির্দেশকেই বলা হয় প্রোগ্রাম আর তার ভাষাকে বলা হয় প্রোগ্রামিং ল্যাঙ্গুয়েজ। এই ভাষা অনেক রকমের হয়।

৩৯৪। ALGOL বা FORTRAN কি?

● ALGOL বা FORTRAN কম্পিউটারের বিশেষ প্রোগ্রামিং ল্যাঙ্গুয়েজ। এটি ব্যবহৃত হয় বিজ্ঞান সম্পর্কিত অঙ্কের জন্য।

৩৯৫। COBOL কি?

● প্রধানতঃ হিসাব বা ব্যবসা সম্পর্কিত সংখ্যার কাজ বা অঙ্কের জন্য যে ভাষা ব্যবহার করা হয় তার নাম COBOL।

৩৯৬। COBOL কথাটার পুরো অর্থ কি?

● COBOL হল Common Business Oriented Language কথাগুলোর আদ্যক্ষরে গঠিত।

৩৯৭। সবচেয়ে আধুনিক কম্পিউটার ভাষা বা ল্যাঙ্গুয়েজ কি?

● কম্পিউটারের সবচেয়ে আধুনিক ভাষা বা ল্যাঙ্গুয়েজ হল 'আডা'। বিখ্যাত ইংরাজ কবি লর্ড বায়রণের মেয়ে লেডি আডা আগাণ্টা লাওলেসের নামে এই ভাষার নাম আডা রাখা হয়। তিনিই বিশ্বের প্রথম কম্পিউটার প্রোগ্রামার।

৩৯৮। পঞ্চম প্রজন্ম কম্পিউটার কি?

● আরও সূক্ষ্ম ও উন্নত ধরনের কাজ করতে সক্ষম, যেমন চিন্তা শক্তি প্রয়োগ ইত্যাদি বা প্রোগ্রামারের কণ্ঠস্বর অনুসরণ করা ইত্যাদি করায় সক্ষম কোন কম্পিউটার তৈরি সম্ভব হলে তাকেই বলা যাবে পঞ্চম প্রজন্মের কম্পিউটার। এ সম্ভাবনা আদৌ অসম্ভব নয়।

৩৯৯। 'কম্পিউটারের সঙ্গে আমাদের মস্তিষ্কের মিল আছে'—কথাটা কতখানি ঠিক?

● কথাটি পুরোপুরিই ঠিক বলা যায়, কেননা আমরা কোন প্রশ্ন শুনলে সেটা আমাদের মস্তিষ্কের স্মৃতি ভাণ্ডারে জমা হয়। এরপর মস্তিষ্কই সেটা বিশ্লেষণ করে উত্তর তৈরি করে। ঠিক এইভাবেই কাজ করে অত্যাধুনিক কম্পিউটার।

কম্পিউটারের মেমারি বা স্মৃতি ভাণ্ডারে যে প্রশ্ন বা প্রোগ্রাম জমা হয় C. P. U. বা সেণ্ট্রাল প্রসেসিং ইউনিট সেটা বিশ্লেষণ করে তার উত্তর তৈরী করে। এই উত্তর ফুটে ওঠে কম্পিউটারের স্ক্রীণে বা Vedio Display Unit-এ। একে সংক্ষেপে বলে V.D.U.। অনেক যন্ত্রে ছাপা উত্তরও পাওয়া যায়। একে বলে 'হার্ড কপি'।

৪০০। কম্পিউটারের আসল ভাষা বলতে কি বোঝায় ?

● কম্পিউটারের আসল ভাষা হল ডিজিটাল সংকেত বা সিগন্যাল। এরই সাহায্যে কম্পিউটার নির্দেশ বা সংখ্যা বুঝতে পারে। কম্পিউটারের কাজকর্ম এই ডিজিটাল সংকেতেই সম্পন্ন হয়। এই ডিজিটাল ল্যাঙ্গুয়েজ কম্পিউটারের নিজস্ব বিশেষ ভাষা, তাই এ ভাষা আমাদের বোধগম্য নয়। এই জন্য কম্পিউটারে থাকে ইনপুট ও আউটপুট নামে দুটো অংশ। আমরা নিজেদের পরিচিত ভাষা বা হরফের মাধ্যমে কম্পিউটারকে তথ্য দিলে সেগুলো ইনপুটের মাধ্যমে ডিজিটাল সিগন্যালে বদল হয়ে আউটপুটের মাধ্যমে প্রকাশ হয়।

৪০১। কম্পিউটারের আন্তর্জাতিক কোড কাকে বলে ?

● প্রথম দিকে বিভিন্ন কম্পিউটার নির্মাতারা নানা ধরনের কারেকটার বানানোর ফলে নানা অসুবিধা দেখা দেয়। বিশেষতঃ এক প্রতিষ্ঠানের ইনপুট বা আউটপুট যন্ত্র অন্য প্রতিষ্ঠানের কম্পিউটারে লাগালে কাজ না হওয়ায় এক আন্তর্জাতিক কোড ব্যবস্থার প্রয়োজন দেখা দেয়। এর নাম ASCII অ্যাসকি কোড বা American Standard Code for Information Interchange. বর্তমানে সব কম্পিউটারেই অ্যাসকি কোড অনুসরণ করা হয়।

৪০২। বাইনারি সংখ্যা কিভাবে লেখা হয় ?

● আগেই বলা হয়েছে বাইনারি সংখ্যা শুধুমাত্র 0 আর 1 সংখ্যার মাধ্যমে লেখা হয়। যেমন,

বাইনারি 0=0, 1=1, 2=10, 3=11, 4=100, 5=101, 6=110, 7=111, 8=1000, 9=1001.

৪০৩। পাঞ্চকার্ডে কি ভাবে কাজ করা হয় ?

● কম্পিউটারে ইনপুট ডিভাইসে পাঞ্চ কার্ড ব্যবহৃত হয়। সাধারণতঃ 8 সে. মি. চওড়া আর 19 সে. মি. পাতলা শক্ত বোর্ড ব্যবহার করা হয় এজন্য। এই কার্ডে থাকে 80 টা কলম বা স্তম্ভ আর 12 টা সারি বা রো। বিভিন্ন জায়গাতে ফুটো করেই নানা অক্ষর বা বিশেষ ক্যারেকটার প্রোগ্রাম করার কাজ হয়।

৪০৪। M. I. C. R. কাকে বলে ?

● M. I. C. R. কথাটি হল Magnetic Ink Character Recogniser কথাটির সংক্ষেপিত রূপ। এই ব্যবস্থাতে কম্পিউটারের বোধ্য করার উদ্দেশ্যে এক বিশেষ ধরনের কাগজের উপর ফেরো ম্যাগনেটিক পদার্থ জাতীয় জিনিসে তৈরি

কালো রঙের কালি দিয়ে লেখা হরফ থাকে। M. I. C. R. এক বিশেষ যন্ত্র, এটি ইনপুট ডিভাইস বা যন্ত্র।

ওই বিশেষ কালিতে লেখা কাগজ যন্ত্রের মধ্যে ঢোকালে সমস্ত ক্যারেকটার চুম্বকত্ব প্রাপ্ত হয়। এই ব্যবস্থায় ক্যারেকটারের পার্থক্য বোঝা যায় ও কম্পিউটার ডিজিটাল সংকেত পাঠাতে পারে।

৪০৫। M. I. C. R. কি কাজে ব্যবহৃত হয়?

● এই পদ্ধতিটি চেকের ক্ষেত্রে খুবই জনপ্রিয় হয়েছে। বর্তমানে আমাদের দেশেও চেকে এই ব্যবস্থা গৃহীত হয়েছে। বিশেষ ধরনের কাগজে ছাপা চেকের নিচের অংশে এই MICR হরফে নম্বর লেখা হয়। চৌম্বকত্ব নষ্ট হয়ে ভুল হওয়ার আশঙ্কাতেই এই চেক ভাঁজ করা উচিত নয়।

৪০৫ক। বার কোড কি?

● আধুনিক কালে বিদেশের বহু জিনিসে, বিশেষতঃ পকেট বই বা পেপার ব্যাকে দেখা যায় মলাটের শেষে নানা ধরনের লম্বা ডোরাকাটা দাগ ছাপানো হয়। এর নাম হল Universal Product Code বা U. P. C. একে অনেক ক্ষেত্রেই বলে 'বার কোড'। এটি অন্য কিছুই নয় কম্পিউটারের ইনপুট ব্যবস্থা। এই বার কোডে সাঙ্কেতিক ভাবে দাম, প্রতিষ্ঠানের নানা জ্ঞাতব্য তথ্য, সবই থাকে।

৪০৬। কম্পিউটারের মেমারি বা স্মৃতিভাণ্ডার কি ভাবে কাজ করে?

● কম্পিউটারের মেমারি বা স্মৃতিভাণ্ডার অত্যন্ত প্রয়োজনীয় অঙ্গ। এর দুটি অংশ থাকে। প্রথম অংশে জমা হয় ইনপুট থেকে আসা সব প্রোগ্রাম আর দ্বিতীয় অংশে থাকে নিয়ন্ত্রক প্রোগ্রাম। এই অংশের কাজ হয় এই ভাবে: কম্পিউটারের কোন অক্ষরের বোতাম টিপলেই সেই অক্ষরের ডিজিটাল সংকেত স্মৃতি ভাণ্ডারের প্রথম অংশে জমা হয়, আর দ্বিতীয় অংশ সঙ্গে সঙ্গেই নির্দেশ দান করে অক্ষরটিকে স্ক্রীনে ফুটিয়ে তোলার জন্য।

৪০৭। RAM ও ROM স্মৃতিভাণ্ডার কি?

● RAM হল Random Access Memory কথাটির সংক্ষিপ্ত রূপ। কম্পিউটারের প্রথম অংশ যাতে প্রোগ্রাম জমা পড়ে তাকে বলে RAM। এটি মুছে যায় সহজেই। ROM হল Read only Memory কথাটির সংক্ষিপ্ত রূপ। কম্পিউটার স্মৃতিভাণ্ডারের দ্বিতীয় অংশকে বলে RAM। RAM কিন্তু স্থায়ী স্মৃতিভাণ্ডার।

৪০৮। ফ্লিপ ফ্লপ কাকে বলে?

● ফ্লিপ ফ্লপ হল কম্পিউটারে স্মৃতিভাণ্ডারে ব্যবহৃত ইলেকট্রনিক সার্কিটের নাম। এই সার্কিটে লাগানো থাকে ২টি ইনপুট আর দুটি আউটপুটের তার।

৪০৯। ন্যানো সেকেন্ড হল, (ক) 1 সেকেন্ডের দশলক্ষ ভাগের এক ভাগ, (খ) সেকেন্ডের এক কোটি ভাগের এক ভাগ—কোন্‌টি ঠিক ?

● ন্যানো সেকেন্ড হল (খ) এক কোটি ভাগের এক ভাগ বা 10^{-9} সেকেন্ড।

৪১০। DRAM কি ?

● DRAM হল RAM-এর এক নব আবিষ্কৃত প্রজন্ম। কথাটি হল Dynamic RAM এর সংক্ষেপ। এই ধরনের RAM-এ ফ্লিপ ফ্লপের বদলে ব্যবহার হয় মেমারি সেল যা তৈরি হয় ট্রানজিষ্টর ও ক্যাপাসিটর দিয়ে।

৪১১। ডিজিটাল ক্যাসেট রেকর্ডার কি ?

● ডিজিটাল ক্যাসেট রেকর্ডার হল মাইক্রো কম্পিউটারে ব্যবহার করা বাড়তি স্মৃতিভাণ্ডার। এগুলি বিশেষভাবে তৈরি ক্যাসেট।

৪১২। ফ্লপি ডিসক্‌ কি ?

● ফ্লপি ডিসক্‌ হল চৌম্বক পদার্থের প্রলেপ দেওয়া অতি পাতলা ডিসক্‌। এতে কম্পিউটারের প্রোগ্রাম রেকর্ড করা থাকে।

৪১৩। সিস্টেম অ্যানালিসিস কি ?

● সিস্টেম অ্যানালিসিস হল কম্পিউটারের মাধ্যমে কোনো ব্যবসায়িক প্রতিষ্ঠানের উৎপাদন ইত্যাদির প্রতিটি ধাপ বিশ্লেষণ করার মধ্য দিয়ে ব্যবসায়ের গতি ইত্যাদি নির্ণয়।

৪১৪। ম্যাগনেটিক ডিসক্‌ কাকে বলে ?

● এটি হল কম্পিউটারের তথ্য ইত্যাদি রেকর্ড করে রাখার ঘূর্ণায়মান চৌম্বক চাকতি। এই ডিস্‌কে যে স্মৃতি সংরক্ষণ করা হয় তাকে বলে ডিস্‌ক স্টোরেজ।

৪১৫। ভারতে কম্পিউটারের প্রধান প্রতিষ্ঠান কোন্‌টি ?

● ভারতের প্রধান প্রতিষ্ঠান হল ভারত সরকারের CMC বা কম্পিউটার মেনটেনান্স করপোরেশন।

৪১৬। ভারতের স্কুল ও কলেজে কোন্‌ কম্পিউটারের প্রচলন সব থেকে বেশি ?

● ভারতের নানা স্কুল ও কলেজে সবচেয়ে বেশি রকম ব্যবহার হয় B.B.C. ACORN কম্পিউটার।

ভারতে যে কম্পিউটার তৈরি হয় তার নাম SCL UNICORN।

৪১৭। বিশ্বের বিখ্যাত কম্পিউটার নির্মাতা কারা ?

● বিশ্বের বিখ্যাত কম্পিউটার নির্মাণকারী সংস্থা আছে মার্কিন যুক্তরাষ্ট্র, ইংল্যাণ্ড, ইতালি, জাপান ইত্যাদি দেশে। এদের মধ্যে প্রধান হল, IBM, Apple, Olivetti, National, Sinclair ইত্যাদি।

৪১৮। 'প্রোগ্রামিং ছাড়া কম্পিউটার কোন কাজ করেনা'—কথাটি কি ঠিক ?

● হ্যাঁ, কথাটি ঠিক। প্রোগ্রামিং ছাড়া কম্পিউটার কোন কাজ করে না।

৪১৯। সফটওয়্যার কাকে বলা হয়?

● কম্পিউটারের পরিভাষায় সফট্‌ওয়্যার কোন যন্ত্রাংশের নাম নয়, এটি হল প্রোগ্রামারের করা নানা ধরনের কাজের উপযোগী প্রোগ্রাম বা প্রণালী।

সফট্‌ওয়্যারকে সাধারণতঃ তিনটি ভাগে বিভক্ত করা হয়। এই তিনটি হল: (১) মনিটর প্রোগ্রাম ও অপারেটিং সিস্টেম। (২) ইউটিলিটি সফট্‌ওয়্যার ও (৩) অ্যাপ্লিকেশান প্রোগ্রাম।

৪২০। OS কাকে বলে?

● OS হল অপারেটিং সিস্টেম। কম্পিউটারে প্রোগ্রামের কাজকে আরও সরল ও সহজ করার জন্য কম্পিউটারে মনিটর প্রোগ্রামের সঙ্গে একটি বেশি সফট্‌ওয়্যার জুড়ে দিলে তাকেই বলে OS।

৪২১। CAD, CAM, ও CAT কি?

● CAD হল Computer Aided Design আর CAM হল Computer Aided Manufacturing। এদুটি হল কম্পিউটারের সাহায্যে নানা যন্ত্রের পরিকল্পনা বা নকশা তৈরি করা আর কলকারখানায় যন্ত্র নিয়ন্ত্রণ পদ্ধতি। CAT হল Computer Aided Technology। এটিও কম্পিউটার প্রযুক্তির সাহায্যে যন্ত্র তৈরি। যেমন TV-র ক্ষেত্রে করা হয়।

৪২২। Flowchart কাকে বলে?

● ফ্লোচার্ট বা Flowchart হল সফট্‌ওয়্যার রচনা করতে গিয়ে প্রোগ্রামার যে যুক্তিপূর্ণ পথ ধরে এগিয়ে চলেন তারই সহজতম নকশা। তার মানে ফ্লোচার্ট দিয়েই প্রোগ্রামকে ব্যাখ্যা করা হয়। এর ছ'টি সংকেত আছে।

৪২৩। ডেটা প্রসেসিং কাকে বলে?

● ডেটা প্রসেসিং হল কম্পিউটারের সাহায্যে নানা ধরনের তথ্য ইত্যাদি গ্রহণ করার পর তা বিশ্লেষণ করার ব্যবস্থা ও ফলাফল জানিয়ে দেওয়া।

৪২৪। লো লেভেল ল্যাঙ্গুয়েজ কি?

● লো লেভেল ল্যাঙ্গুয়েজ হল কম্পিউটারের প্রোগ্রামের ক্ষেত্রে মেশিনের ভাষা বা মেসিন ল্যাঙ্গুয়েজ। এতে বাইনারি সংখ্যার সাহায্যে প্রোগ্রামিং করা হয়।

৪২৫। অ্যাপ্লিকেশান প্রোগ্রাম কাকে বলে?

● কম্পিউটারে কাজ করার সময় প্রোগ্রামার যে প্রোগ্রাম কম্পিউটারে ঢোকান বা ইনপুট করেন তারই নাম অ্যাপ্লিকেশান প্রোগ্রাম।

৪২৬। বুলিয়ান অ্যালজেব্রা কি?

● ইংরাজ গণিতজ্ঞ জর্জ বুল এক নতুন ধরনের গাণিতিক পদ্ধতি আবিষ্কার করেন যা তর্কশাস্ত্রের সত্য ও মিথ্যার উপর নির্ভর করে তৈরি। এর নাম বুলিয়ান অ্যালজেব্রা। কম্পিউটারের অঙ্কের সমস্যা এতে মেটানো সহজ হয়।

৪২৭। কম্পিউটার প্রোগ্রামার কাকে বলা হয় ?

● যিনি কম্পিউটারের ভাষায় নির্দেশাবলী সাজান বা লেখেন তাকেই বলা হয় প্রোগ্রামার।

৪২৮। কম্পিউটার কবে আবিষ্কৃত হয় ?

● সর্বপ্রথম ইলেকট্রো মেকানিক্যাল কম্পিউটার আবিষ্কৃত হয় ১৯৩৯ সালে। এটি আবিষ্কারের কৃতিত্ব ছিল মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের হার্ভার্ড বিশ্ববিদ্যালয়ের হাওয়ার্ড আইকেনের। প্রথম ইলেকট্রনিক কম্পিউটার আবিষ্কৃত হয় ১৯৪৬ সালে। আবিষ্কার করেন আমেরিকার পেনসিলভানিয়া বিশ্ববিদ্যালয়ের প্রেসপার ইকার্ট ও জন মার্শাল।

৪২৯। আধুনিক কম্পিউটারের জনক কাকে বলা হয় ?

● আধুনিক কম্পিউটারের জনক বলা হয় ব্রিটিশ গণিতজ্ঞ চার্লস্ ব্যাবেজকে। তিনি ১৮৩৫ সালে একটি স্বয়ংক্রিয় যন্ত্রগণক উদ্ভাবন করেছিলেন যার নাম অ্যানালিটিকাল এঞ্জিন। এ ছাড়া ১৬৪২ সালে ফরাসী দার্শনিক ও বিজ্ঞানী ব্লেইজ পাসকাল প্রথম সার্থক গণক যন্ত্র উদ্ভাবন করেন। পাসকাল মাত্র উনিশ বছর বয়সে তার বাবার কাজের সুবিধার জন্য এটা বানান।

৪৩০। কোন্ কম্পিউটারের ব্যবহার সবচেয়ে বেশি ?

● সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত কম্পিউটারের নাম হল ডিজিটাল কম্পিউটার। এর প্রধান অংশ হল (১) ইনপুট (২) স্মৃতি বা মেমারী (৩) কণ্ট্রোল বা নিয়ন্ত্রক (৪) অ্যারিথমেটিক প্রসেসিং ইউনিট ও (৫) আউটপুট।

কণ্ট্রোল ও অ্যারিথমেটিক প্রসেসিং ইউনিটকে একসঙ্গে বলে সেণ্ট্রাল প্রসেসিং ইউনিট বা সি. পি. ইউ.। ইনপুট নানা ধরনের হয়। এর মধ্যে রয়েছে, পাঞ্চড্ কার্ড, পাঞ্চড পেপার টেপ, টারমিনাল।

৪৩১। কম্পিউটার বাস কাকে বলে ?

● কম্পিউটারের কাজ করার জন্য একটি সকেট বা বোতাম থাকে যাকে বলে I/O Port বা ইনপুট/আউটপুট পোর্ট। এই I/O Port জিনিসটি হল ইনপুট যন্ত্র থেকে তথ্য সরবরাহ আর আউটপুট যন্ত্র থেকে তথ্য চালান করারই সকেট বা বোতাম।

I/O সকেট থেকে যে তারের গোছা থাকে তাকে বলে ডেটা বাস (Data Bus)। এরই মারফত ইনপুট ও আউটপুট থেকে তথ্যের লেনদেন চলে।

৪৩২। প্রিণ্টার কি ?

● কম্পিউটারের স্ক্রীনে যেমন লেখা ফুটে ওঠে ও আমরা উত্তর জানতে পারি সেই রকম উত্তরটি ছেপে বের করার ব্যবস্থাও কম্পিউটারে করা যায়। এই ছাপানো উত্তর পাওয়ার ব্যবস্থা হল Hard Copy পাওয়া। এজন্য বিশেষ যে যন্ত্র কম্পিউটারে লাগানো হয় তাকে বলে প্রিণ্টার। প্রিণ্টার নানা ধরনের হয়।

৪৩৩। ম্যাট্রিক্স প্রিণ্টার কি ?

● ম্যাট্রিক্স প্রিণ্টার হল কম্পিউটার থেকে ছাপার কাজের জন্য এক অত্যন্ত জনপ্রিয় প্রিণ্টার। এতে কাজ হয় লাইন ছাপার ব্যবস্থা করে। এতে 'ডট' বা বিন্দু ছাপার জন্য প্রিণ্টিং পিন থাকে।

৪৩৪। এন কোডার En Coder কি ? ডিকোডার De Coder কি ?

● Encoder হল ইনপুট ডিভাইস থেকে সংকেতকে কম্পিউটারবোধ্য বাইনারি কোডে পরিবর্তনের সার্কিট। ডিকোডার Decoder হল কম্পিউটার থেকে আউটপুট ডিভাইসে পাঠানো বাইনারি কোডকে আবার আমাদের জন্য আলফা নিউমারিক হরফে বদল করার সার্কিট।

৪৩৫। কম্পিউটার কত রকমের হয় ?

● কম্পিউটার প্রধানতঃ তিন রকমের—ডিজিটাল কম্পিউটার, অ্যানালগ কম্পিউটার আর ডিজিটাল ও অ্যানালগ কম্পিউটার মিলিয়ে হাইব্রিড কম্পিউটার।

৪৩৬। কম্পিউটারের বিভিন্ন প্রজন্ম বলতে কি বোঝায় ?

● কম্পিউটারের বিবর্তন অনুসারে একে চারভাগে ভাগ করা যায়। (১) ইলেকট্রনিকের সাহায্যে প্রথম যে কম্পিউটার তৈরি হয়েছিল তার নাম প্রথম প্রজন্ম কম্পিউটার। (২) এরপর ট্রানজিস্টর দিয়ে যে কম্পিউটার তৈরি হয় তাকে বলা হয় দ্বিতীয় প্রজন্ম কম্পিউটার। (৩) তাড়াতাড়ি অঙ্ক কষতে সক্ষম ইনটিগ্রেটেড সার্কিট বা আই. সি.'র সাহায্যে তৈরি কম্পিউটারকে বলা হয় তৃতীয় প্রজন্ম কম্পিউটার। ও (৪) সবচেয়ে আধুনিক কম্পিউটারকে বলা হয় চতুর্থ প্রজন্ম কম্পিউটার।

৪৩৭। প্রথম, দ্বিতীয় ও তৃতীয় প্রজন্ম কম্পিউটারের গতি মাপার একক কি ?

● প্রথম প্রজন্ম কম্পিউটারের একক হল মাইক্রো সেকেণ্ড বা এক সেকেণ্ডের দশ লক্ষ ভাগের একভাগ। দ্বিতীয় প্রজন্ম কম্পিউটারের একক মিলি সেকেণ্ড বা এক সেকেণ্ডের হাজার ভাগের এক ভাগ।

তৃতীয় প্রজন্ম কম্পিউটারের একক ন্যানো সেকেণ্ড অর্থাৎ এক মাইক্রো সেকেণ্ডের হাজার ভাগের এক ভাগ।

৪৩৮। কম্পিউটার কি কাজ করে ?

● আধুনিক কালে কম্পিউটারকে বিভিন্ন ধরনের কাজে ব্যবহার করা হয়। কল কারখানায় কর্মচারীদের মাইনের হিসাব, অফিসের আয় ব্যয় ইত্যাদি সঠিকভাবে তৈরি, পরীক্ষার ফলাফল নির্ণয়, কারখানায় জটিল যন্ত্র নিয়ন্ত্রণ, বিমান বা রেলের টিকিট বিক্রী সম্পর্কিত কাজ ইত্যাদি কম্পিউটারের সাহায্যে করা হয়। এছাড়াও আরও নানা কাজ কম্পিউটার করতে সক্ষম।

৪৩৯। সুপার কম্পিউটার কাকে বলে ?

● সাধারণ কম্পিউটারের চেয়ে ঢের বেশি দ্রুতগতিতে কাজ করতে সক্ষম ও

ক্ষমতাশালী যে কম্পিউটার মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের 'ক্রে রিসার্চ' ইনকরপোরেটেড' প্রতিষ্ঠানটি তৈরি করেছেন তারই নাম 'সুপার কম্পিউটার'। এটি তৈরি হয় ১৯৭৮ সালে।

৪৪০। কম্পিউটারে কিভাবে কাজ হয় ?

● সাধারণভাবে ডিজিটাল কম্পিউটারের ব্যবহারই সবচেয়ে বেশি। এই কম্পিউটারের প্রধান অংশ হল (১) ইনপুট—এর কাজ হল বাইরের জগতের সঙ্গে যন্ত্রের সংযোগ। ইনপুট অঙ্ক বা প্রশ্ন গ্রহণ করে অন্য অংশে সমাধানের জন্য পাঠায়।

(২) স্মৃতি বা মেমারী—এর কাজ সঞ্চয় বা জমা করে রাখা।

(৩) কন্ট্রোল বা নিয়ন্ত্রক—কন্ট্রোলের কাজ কম্পিউটারের সব অংশের উপর নজর রাখা।

(৪) অ্যারিথমেটিক প্রসেসিং ইউনিট—অঙ্ক, হিসাবপত্র এই অংশই সম্পন্ন করে।

(৫) আউটপুট—মেমারী বা স্মৃতিতে জমে থাকা উত্তর আউটপুটের মাধ্যমেই জানা যায়।

৪৪১। বোস-সংখ্যায়ন কাকে বলে ?

● বিখ্যাত ভারতীয় বিজ্ঞানী সত্যেন্দ্রনাথ বোস ফোটন বা আলোক-কণার সমষ্টিগত আচরণের তথ্য প্রকাশ করেছিলেন। বিজ্ঞানে এই সমষ্টিগণিতকে বলে বোস-সংখ্যায়ন বা Bose-Statistics.।

৪৪২। বোস-আইনস্টাইন সংখ্যায়ন কি ?

● ফোটন সম্পর্কে অধ্যাপক সত্যেন্দ্রনাথ বসুর সংখ্যায়ন তত্ত্ব আইনস্টাইন কিছু সম্প্রসারণ করেন। এই পরিবর্ধিত তত্ত্বকেই বলা হয় 'বোস-আইনস্টাইন সংখ্যায়ন বা Bose-Einstein Statistics।

৪৪৩। 'বোসন' কণিকা কি ?

● বিখ্যাত বিজ্ঞানী এনরিকো ফের্মি ও ডিরাক নতুন এক সংখ্যায়ন উদ্ভাবন করেছিলেন। এর সাহায্যে দেখা যায় ফোটন, আল্ফা কণা, পাই-অন, কে-মেসন কণিকা বোস-সংখ্যায়ন তত্ব মেনে চলে। এই কণাদের বলা হয় 'বোসন কণিকা'। বিজ্ঞানী সত্যেন্দ্রনাথ বসুর প্রতি সম্মান জানাতেই এই নামকরণ করা হয়।

৪৪৪। পাই-অন কণিকা কি ?

● পাই-অন এক ধরনের কণিকা যা মহাজাগতিক রশ্মি বা কস্‌মিক রশ্মির মধ্যে পাওয়া যায়। উচ্চ বায়ুমণ্ডলে যখন প্রাথমিক রশ্মি পরমাণুর নিউক্লিয়াসের সঙ্গে সংঘর্ষ সৃষ্টি করে তখনই এই কণিকার উৎপত্তি হয়। এটি কৃত্রিমভাবেও সৃষ্টি করা যায়।

৪৪৫। মেসন কণিকা কি ?

● এক বিশেষ অস্থায়ী কণিকার নাম মেসন। মেসনের ভর ইলেকট্রন ও

প্রোটনের মাঝামাঝি। এদের কিছু ধনাত্মক আধানযুক্ত কিছু ঋণাত্মক আধানযুক্ত আর কিছু আধানবিহীন। স্থায়ী মেসন কণিকা আবিষ্কৃত হয়নি। সবচেয়ে দীর্ঘস্থায়ী মেসন কণিকার স্থায়িত্ব এক সেকেন্ডের দশ লক্ষ ভাগের দু ভাগ।

৪৪৬। **রামন এফেক্ট কি?**

● নোবেল পুরস্কার প্রাপ্ত ভারতীয় বিজ্ঞানী সি. ভি. রামন প্রমাণ করেছিলেন শোধিত বেনজিনের উপর আলোক রশ্মির বিচ্ছুরণ ঘটলে নতুন তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট আলোক তরঙ্গের উদ্ভব ঘটে। এরই নাম রামন-এফেক্ট। রামন বেনজিন ছাড়াও অন্যান্য তরল পদার্থ নিয়ে পরীক্ষা করেন। এতেও প্রমাণ পাওয়া যায় আলোর বর্ণালীতে কিছু নতুন রেখা থাকে। এর নাম রামন-বর্ণালী।

● মহাকাশ-গবেষণা ●

৪৪৭। **মহাকাশ বা মহাশূন্য কি?**

● মহাকাশ বা মহাশূন্য বলতে বোঝায় বিশ্বব্রহ্মান্ডের বিশাল ব্যাপ্তি আর পৃথিবীর বুক থেকে সরাসরি লম্বমান অবস্থা। পৃথিবীর ঠিক বাইরে ছড়ানো বিরাট শূন্য এলাকার ব্যাপ্তি প্রায় পৃথিবীর ব্যাসার্ধের দশগুণ আর মোটামুটি 40,000 মাইলের মত।

৪৪৮। **মহাকাশ ভ্রমণের ক্ষেত্রে সর্বপ্রথম রকেটের ধারণা করা হয় কবে?**

● মহাকাশ ভ্রমণের ক্ষেত্রে সর্বপ্রথম রকেটের ধারণার বিষয়ে বলেন সোভিয়েত যুক্তরাষ্ট্রের কনস্টান্টিন সিওলকভস্কি ১৯০৩ সালে।

৪৪৯। **বিশ্বে সর্বপ্রথম কবে রকেট উৎক্ষেপন করা হয়?**

● বিশ্বে সর্বপ্রথম রকেট উৎক্ষেপন করার কৃতিত্ব আমেরিকার রবার্ট গডার্ডের। এই রকেট মহাকাশে পাঠানো হয় ১৯২৬ সালের ১৬ই মার্চ।

৪৫০। **রকেট মাধ্যাকর্ষণ শক্তি অতিক্রম করতে সক্ষম হয় কেন?**

● পৃথিবীর প্রতিটি বস্তুই পৃথিবীর মাধ্যাকর্ষণ শক্তির আওতায় থাকায় প্রতিটি বস্তুকেই পৃথিবী কেন্দ্রের দিকে আকর্ষণ করে। এই আকর্ষণ কাটিয়ে মহাকাশে পাড়ি দিতে হলে এই মাধ্যাকর্ষণ শক্তিকে অতিক্রম করতেই হবে। যে বেগে এই শক্তিকে অতিক্রম করা সম্ভব তার নাম মুক্তিবেগ বা এসকেপ ভেলসিটি। মুক্তিবেগের মান ঘণ্টায় 25000 হাজার মাইল। এই বেগে রকেট ছোঁড়া হলে রকেট মাধ্যাকর্ষণ শক্তি অতিক্রম করতে পারে। এই জন্যই এটা সম্ভব হয়।

৪৫১। **মহাকাশে প্রথম কবে কৃত্রিম উপগ্রহ পাঠানো হয়?**

● মহাকাশে প্রথম কৃত্রিম উপগ্রহ পাঠানো সফল হয় ১৯৫৭ সালের ৪ঠা অক্টোবর।

৪৫২। **প্রথম কৃত্রিম উপগ্রহ কোন দেশ উৎক্ষেপন করে?**

● বিশ্বে প্রথম কৃত্রিম উপগ্রহ পাঠায় সোভিয়েত যুক্তরাষ্ট্র। এই উপগ্রহের নাম স্পুটনিক—১। এর ওজন ছিল ৯৩ কে. জি.।

৪৫৩। **প্রথম মহাকাশ ভ্রমণকারী প্রাণী কি? কবে এটি মহাকাশ ভ্রমণ করে?**

● প্রথম মহাকাশে ভ্রমণ করেছিল একটি কুকুর। এর নাম লাইকা। ১৯৫৭ সালের ৩রা নভেম্বর সোভিয়েত রাশিয়া স্পুটনিক—২ নামে মহাকাশযান উৎক্ষেপন করে, লাইকাকে এতেই পাঠানো হয়।

৪৫৪। **আমেরিকা যুক্তরাষ্ট্র সর্বপ্রথম কবে মহাকাশে উপগ্রহ পাঠাতে সক্ষম হয়?**

● আমেরিকা যুক্তরাষ্ট্র সর্বপ্রথম মহাকাশে কৃত্রিম উপগ্রহ পাঠাতে সক্ষম হয় ১৯৫৮ সালে। এর নাম ছিল এক্সপ্লোরার—১, ওজন 15 কে. জি.।

৪৫৫। **মানুষ সর্বপ্রথম মহাকাশযাত্রা করে কবে? তার নাম কি?**

● মানুষ সর্বপ্রথম মহাকাশে পাড়ি দেয় ১৯৬১ সালের ১২ই এপ্রিল সোভিয়েত রাশিয়ার ভোস্টক—১ মহাকাশযানে। বিশ্বের প্রথম মহাকাশযাত্রীর নাম যুরি গ্যাগারিন।

৪৫৬। **বিশ্বের প্রথম মহিলা মহাকাশযাত্রী কে?**

● বিশ্বের প্রথম মহিলা মহাকাশযাত্রী হলেন সোভিয়েত রাশিয়ার। ১৬ই জুন ১৯৬৩ সালে তিনি ভোস্টক—৬-এ মহাকাশে পাড়ি দেন। তার নাম ভ্যালেন্টিনা তেরেসকোভা। তিনি ৪৮ বার পৃথিবী পরিক্রমা করেন।

৪৫৭। **প্লেনে চড়ে মহাকাশ পাড়ি দেওয়া সম্ভব নয় অথচ রকেটে তা সম্ভব কেন?**

● প্লেনে মহাকাশে পেঁছানো সম্ভব নয় কারণ প্লেনে যে ইন্ধন ব্যবহার করা হয় তার জ্বলনের জন্য দরকার অক্সিজেন, যা মহাশূন্যে নেই। রকেটে ইন্ধন ও জারক দুটিই একসঙ্গে থাকে বলে বাতাসের অক্সিজেনের প্রয়োজন হয় না তাই মহাশূন্যের শূন্যতার মধ্যেও রকেট সহজেই ছুটে চলতে সক্ষম হয়।

৪৫৮। **মানুষ সর্বপ্রথম চাঁদে পদার্পন করে কবে?**

● ১৯৬৯ সালের ১৭ই জুলাই তারিখে আমেরিকার অ্যাপোলো—১১ মহাকাশযানে চড়ে নীল আর্মস্ট্রং, এডুইন অলড্রিন ও মাইকেল কলিন্স চাঁদে অভিযান করেন কেপ কেনেডী মহাকাশ কেন্দ্র থেকে। ২১শে জুলাই 'ঈগল' নামে দ্বিতীয় মহাকাশ যানে চড়ে নীল আর্মস্ট্রং ও অলড্রিন প্রথম চাঁদের বুকে মানুষের পদচিহ্ন রাখেন। তারা চাঁদের কিছু পাথর ইত্যাদিও নিয়ে আসেন।

৪৫৯। **ভারত প্রথম কৃত্রিম উপগ্রহ পাঠায় কবে?**

● ভারত সর্বপ্রথম কৃত্রিম উপগ্রহ মহাকাশে পাঠায় ১৯৭৫ সালের ১৯শে এপ্রিল। এই উপগ্রহের নাম 'আর্যভট্ট'। এর ওজন ছিল ৩৬০ কে. জি.। সোভিয়েত দেশে তাদের রকেটে এটি পাঠানো হয়।

৪৬০। **ভারতের প্রথম মহাকাশযাত্রী কে?**

● ভারতের প্রথম মহাকাশ যাত্রীর নাম রাকেশ শর্মা। ১৯৮৪ সালে রাকেশ

শর্মা প্রায় দশদিন সোভিয়েত রাশিয়ার 'স্যালিয়ুট' মহাকাশ কেন্দ্রে কাটিয়ে আসেন। রাকেশ শর্মা সয়ুজ মহাকাশযানে যাত্রা করেছিলেন তিনজন রুশ মহাকাশচারীর সঙ্গে।

৪৬১। মহাকাশযান বা কৃত্রিম উপগ্রহ উৎক্ষেপনে বহুস্তর রকেট ব্যবহার করা হয় কেন?

● মহাকাশযান বা কৃত্রিম উপগ্রহ পাঠাতে বহুস্তর রকেট ব্যবহার প্রয়োজন যেহেতু কোন একক রকেটের পক্ষে মুক্তিবেগ অর্জন সম্ভব হয় না।

৪৬২। রকেটে কোন্ জ্বালানী ব্যবহৃত হয়?

● মহাকাশ পাড়ি দেওয়ার জন্য রকেটে তরল ও কঠিন দুই ধরনের জ্বালানীই ব্যবহার করা হয়।

৪৬৩। স্পেস শাটল' কি?

● স্পেশ শাটল হল বিশেষ ধরনের মহাকাশযান যা মহাকাশে উৎক্ষেপন করার পর আবার পৃথিবীতে ফিরিয়ে আনা যায়। সাধারণ রকেটের বদলে এতে কঠিন জ্বালানীর রকেট ব্যবহার করা হয় আর সে রকেটও আবার ব্যবহার করা যায়। এই শাটল যান বারবার ব্যবহার করা যায় বলে এতে খরচও কম পড়ে।

৪৬৪। প্রথম স্পেস শাটলের নাম কি?

● প্রথম স্পেস শাটলের নাম "কলম্বিয়া"। ১৯৮১ সালের ১২ই এপ্রিল আমেরিকা থেকে একে ওড়ানো হয়।

৪৬৫। মহাকাশ কেন্দ্র কি? পৃথিবীর কক্ষপথে প্রথম মহাকাশ কেন্দ্র কবে স্থাপিত হয়?

● মহাকাশ গবেষণার জন্য পৃথিবীর কক্ষপথে সর্বপ্রথম মহাকাশকেন্দ্র স্থাপন করা হয়। এটি একটি কৃত্রিম উপগ্রহই বলা যায়।

পৃথিবীর কক্ষপথে প্রথম মহাকাশ কেন্দ্র স্থাপন করা হয় ১৯৭১ সালের ১৯শে এপ্রিল। এর নাম 'স্যালিয়ুট—১'। সোভিয়েত রাশিয়া এটি প্রেরণ করে। এতে পৃথিবী থেকে যাত্রী নিয়ে যাওয়ার ও ফিরিয়ে আনার জন্য বিশেষ ধরণের মহাকাশযানের ব্যবস্থা ছিল।

৪৬৬। কোন্ মহাকাশকেন্দ্র কক্ষচ্যুত অবস্থায় ভেঙে পড়ে?

● আমেরিকা যুক্তরাষ্ট্রের "স্কাইল্যাব" নামের মহাকাশ কেন্দ্রটি ভূপৃষ্ঠের 430 কি. মি. উচ্চতায় পৃথিবীর কক্ষপথে ১৯৭৩ সালের ১৪ই মে স্থাপন করা হয়। এটি ১৯৭৯ সালের ১২ই জুলাই কক্ষচ্যুত হয়ে অস্ট্রেলিয়ার উপকূলে সমুদ্রে ভেঙে পড়ে।

৪৬৭। মহাকাশযাত্রীকে স্পেসস্যুট পরতে হয় কেন?

● মাহাকাশ বায়ুশূন্য আর প্রায় মাধ্যাকর্ষণ প্রভাবমুক্ত থাকায় মানুষের

উপর এর প্রভাব দুরকমভাবে পড়ে। প্রথমতঃ অক্সিজেন না থাকায় শ্বাসক্রিয়া সম্ভব হয় না আর দ্বিতীয়তঃ চারদিকে বায়ুর চাপ না থাকায় শরীরের মধ্যেকার রক্তনালী ইত্যাদিতে চাপ পড়ে তা ফেটে যাওয়ার আশঙ্কা থাকে। এর থেকে রক্ষা পেতেই মহাকাশযাত্রীকে স্পেসস্যুট পরতে হয়। এই স্পেসস্যুটের মধ্যে কৃত্রিম উপায়ে বায়ুচাপ সৃষ্টি করে অক্সিজেন সরবরাহেরও ব্যবস্থা রাখা থাকে। এর মধ্যে শরীরের স্বাভাবিক তাপমাত্রা বজায় রাখার জন্যও তাপনিয়ন্ত্রক ব্যবস্থা থাকে।

৪৬৮। **মহাকাশ গবেষণার প্রয়োজনীয়তা কি ?**

● মহাকাশ গবেষণার গুরুত্ব বর্তমানে অসীম। বিভিন্ন গ্রহ, উপগ্রহ, জ্যোতির্বিজ্ঞান, জীববিদ্যা, ভূবিদ্যা, আবহমণ্ডল, কৃষি, খনিজ সম্পদ, সমুদ্রবিজ্ঞান ইত্যাদি নানা বিষয়ে মূল্যবান তথ্য এর ফলে জানা সম্ভব হয়েছে।

৪৬৯। **'মহাকাশযান বিশেষ ধরনের 'অ্যালয়ে' তৈরি করা দরকার' কেন ?**

● পৃথিবী থেকে বাইরে গেলে বা আবার পৃথিবীতে ফিরে আসার ফলে প্রচণ্ড ঘর্ষণ জনিত তাপ সৃষ্টি হয়। এ ছাড়াও মহাশূন্য আর স্ট্রাটোস্ফিয়ারে প্রচণ্ড গতিবেগের ফলে উল্কাপিণ্ডের মতই মহাকাশ যানে আগুন ধরে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে। এই জন্যই মহাকাশযানটি বিশেষ ধরনের তাপ নিরোধক ধাতু বা অ্যালয়ে তৈরি করা দরকার।

৪৭০। **'পৃথিবীর আবহমণ্ডল অতিক্রম করার পর তাপ ক্রমশঃ কমে আসে'— কথাটি কি ঠিক ?**

● হ্যাঁ, কথাটি ঠিক যে পৃথিবীর আবহমণ্ডল পার হলে তাপমাত্রা ক্রমশঃ কমে আসে। ১১০০০ হাজার মিটারের পর তাপ দাঁড়ায় ৫৫° সেলসিয়াস। এটাই এরপর প্রায় স্থির থাকে।

৪৭১। **মহাকাশে সব বস্তুই ভারশূন্য হয়ে পড়ে কেন ?**

● মহাকাশে সব বস্তুই ভারশূন্য হয়ে পড়ে কারণ পৃথিবীর কক্ষপথে চলমান মহাকাশযান ক্রমাগত পতনশীল অবস্থায় থেকে যায় বলে তার নিজের আর ভিতরের সমস্ত যাত্রী আর সমস্ত বস্তুর কোন ওজন থাকেনা। এই জন্যই সমস্ত কিছু ভার শূন্য হয়ে পড়ে।

৪৭২। **স্পেস ক্যাপসুল কি ?**

● মহাকাশচারী মানুষ যে মহাকাশযানে ভ্রমন করতে অভ্যস্ত সেটি খুবই জটিল যন্ত্র। এর অনেকগুলো ভাগ থাকে। যে ভাগে মহাকাশচারীরা থাকে তাকেই বলা হয় স্পেস ক্যাপসুল। এই ক্যাপসুলই শেষ পর্যন্ত পৃথিবীতে ফিরে আসে।

৪৭৩। **কৃত্রিম উপগ্রহ কক্ষপথে থেকে যায় কেন ?**

● পৃথিবী থেকে যত উপরে যাওয়া যায় মাধ্যাকর্ষণের টান ততই কমতে থাকে। প্রচণ্ড গতিবেগের সাহায্যে এই মাধ্যাকর্ষণের টান এড়ানো সম্ভব। এর নাম মুক্তিবেগ। মহাকাশের উচ্চতায় উপগ্রহের উপর বাইরের বল যেটি এর গতিবেগের

জন্যই হয়, তা মাধ্যাকর্ষণজনিত ভিতরের টানের সমান। এই বল ক্রিয়া করতে থাকায় সাধারণ উপগ্রহ যেমন চাঁদ, পৃথিবীর চতুর্দিকে কক্ষপথে পরিভ্রমণ করে চলে। কৃত্রিম উপগ্রহকে এই কক্ষপথে স্থাপন করলে একই নিয়মে চাঁদের সমান্তরালে সেটি কক্ষপথে ঘুরে চলে কিন্তু পড়ে যায় না।

৪৭৪। **'কৃত্রিম উপগ্রহকে পৃথিবীর কক্ষপথে রাখার জন্য অন্ততঃ 320 কি. মি. উচ্চতার বাইরে রাখতে হয়'—কথাটি কতটা ঠিক ?**

● কোন কৃত্রিম উপগ্রহকে কক্ষপথে রাখতে হলে একে এমন উচ্চতায় পাঠানো দরকার যাতে উপগ্রহটি পৃথিবীর আবহাওয়াস্তরের বাইরে থাকে। 160 কি. মি. উচ্চতায় পাঠালেও আবহাওয়া স্তর পার হওয়া যায় না। 320 কি. মি. উচ্চতার বাইরে আবহাওয়া স্তরের টান থাকেনা। এই কারণেই কক্ষপথে থেকে যেতে হলে কৃত্রিম উপগ্রহকে এই উচ্চতার উপরে রাখতে হবে। তাই কথাটি ঠিক।

৪৭৫। **রকেটে যে তরল জ্বালানী ব্যবহৃত হয় সেটি কি ?**

● রকেট উৎক্ষেপনে যে তরল জ্বালানী ব্যবহার করা হয় তা প্রধানতঃ গোড়ায় ছিল কোহল ও হাইড্রোজেন পারক্সাইড। বর্তমানে সাধারণতঃ ব্যবহার করা হয় তরল হাইড্রোজেন। যে স্যাটার্ন—৫ রকেটে মানুষ প্রথম চাঁদে পৌঁছেছিল তাতে ব্যবহৃত হয় তরল অক্সিজেন ও তরল হাইড্রোজেন।

৪৭৬। **ত্রিস্তর বা বহুস্তর রকেটের গতিবেগ কত হয় ?**

● মহাকাশযান বা উপগ্রহ প্রেরণের সময় সাধারণতঃ ত্রিস্তর রকেট ব্যবহৃত হয়। প্রথম রকেটের গতিবেগ থাকে ঘণ্টায় প্রায় 9600 কি. মি.। দ্বিতীয় রকেটের গতিবেগ 150 কি. মি. উচ্চতায় হয় প্রায় ঘণ্টায় 24,000 কি. মি। তৃতীয় রকেটের ক্ষেত্রে এই গতিবেগ কক্ষপথে প্রায় 27,000 কি. মি. ঘণ্টায়।

৪৭৭। **মহাকাশচারীদের বিশেষ ট্রেনিং প্রয়োজন হয় কেন ?**

● মহাকাশে যাত্রীরা যেমন ভারশূন্য হয়ে পড়ে তেমনই আবার ফেরার সময় রকেটের প্রচণ্ড বেগের ফলে ও বায়ুমণ্ডলের ধাক্কার ফলে শরীরে প্রচণ্ড চাপ পড়ে। ওজন মনে হয় যেন বহুগুণ বেড়ে গেছে। অভ্যস্ত না থাকলে এতে মারাত্মক বিপদ হতে পারে। সেই জন্যই মহাকাশযাত্রীদের বিশেষ ট্রেনিং দরকার। এই সময় তাদের বিশেষ ধরনের সেণ্ট্রিফিউজ যন্ত্রে ঘোরানো হয় যাতে রকেট উৎক্ষেপন বা প্রত্যাবর্তনের সময় যে উচ্চ অভিকর্ষ বল সৃষ্টি হয় তার সঙ্গে যাত্রীরা অভ্যস্ত হয়ে ওঠে।

৪৭৮। **'অরবিটাল ভেলসিটি' বা কক্ষপথের গতিবেগ কাকে বলে ?**

● কৃত্রিম উপগ্রহকে কক্ষপথে থেকে পরিক্রমার জন্য যে গতিবেগে রাখা দরকার তাকেই বলে 'অরবিটাল ভেলসিটি।' পৃথিবীর থেকে 160 কি. মি. উচ্চতায় এর মাপ ঘণ্টায় প্রায় 28,000 কি. মি.। 1600 কি. মি. উচ্চতায় এর মাপ 25,400 কি. মি.। 3,84,000 কি. মি. উচ্চতায় এ মাত্র 3650 কি. মি. ঘণ্টায়। এই গতিবেগেই চাঁদ পৃথিবী পরিক্রমা করে।

৪৭৯। কৃত্রিম উপগ্রহ বা মহাকাশযানে বিদ্যুতের ব্যবস্থা কিভাবে করা হয়?

● কৃত্রিম উপগ্রহ বা মহাকাশযানের রেডিও, বিবর্ধক বা প্রেরকযন্ত্র ইত্যাদির কাজে বিদ্যুৎ প্রয়োজন। এই বিদ্যুৎ সরবরাহ করা হয় বিশেষ ধরনের সৌর ব্যাটারী থেকে। সূর্য মহাকাশে থাকায় ব্যাটারী চার্জ দেওয়ার কাজে সমস্যা থাকে না। সূর্যের আলো সিলিকনের উপর পড়লে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হয়। এই ধরনের বেশ কিছু সৌর ব্যাটারী একসঙ্গে যথেষ্ট বিদ্যুৎ উৎপাদনে সক্ষম হওয়ায় কাজে অসুবিধা হয় না। এই ব্যাটারী উপগ্রহের বাইরের দিকে রাখা হয়।

৪৮০। যোগাযোগ উপগ্রহ কাকে বলে?

● মহাকাশযানের ক্ষেত্রে বা কৃত্রিম উপগ্রহের ক্ষেত্রে সবচেয়ে কার্যকর ও সাহায্যকারী হয়ে ওঠে মানুষের পাঠানো যোগাযোগ উপগ্রহ। রিলে পদ্ধতিতে এগুলির সাহায্যে টেলিফোন, টেলিভিসন অনুষ্ঠান, টেলিগ্রাফ বার্তা এক স্টেশন থেকে অন্য স্টেশনে পাঠানো যায়। অনেক উচুঁতে থাকায় সাধারণ প্রেরক যন্ত্রের চেয়ে ঢের বেশি এলাকা জুড়ে অনুষ্ঠান রিলে করতে সক্ষম। এইভাবেই বিভিন্ন দেশের অনুষ্ঠান সারা পৃথিবীতে দেখানো সম্ভব।

এ ছাড়াও আবহাওয়া সংক্রান্ত নানা বিষয় এই কৃত্রিম উপগ্রহ থেকে জানা যায়। এর মধ্যের ক্যামেরা মেঘ জমা হওয়ার দৃশ্যও পৃথিবীতে প্রেরণ করতে পারে। এরই সাহায্যে আবহাওয়ার বিষয়ে ভবিষ্যতবাণী করা চলে।

৪৮১। প্রথম দিকের যোগাযোগ উপগ্রহের নাম কি?

● প্রথম দিকের যোগাযোগ উপগ্রহের নাম টেলষ্টার।

৪৮২। প্রথম যোগাযোগ উপগ্রহ পাঠানো হয় কবে?

● প্রথম যোগাযোগ উপগ্রহ টেলষ্টার উৎক্ষেপন করা হয় ১৯৬২ সালে।

৪৮৩। ভারতের মাটি থেকে কবে প্রথম রকেটে কোন উপগ্রহ পাঠানো হয়?

● ভারতীয় রকেট SLV-৩-এর সাহায্যে ভারতীয় বিজ্ঞানীদের তৈরি উপগ্রহ রোহিনী—1 শ্রীহরিকোটা থেকে প্রথম উক্ষেপন করা হয় ১৯৮১ সালে।

৪৮৪। ভারতে তৈরি প্রথম রকেট প্রথম ছোঁড়া হয় কবে?

● ভারতের কুশলীদের তৈরি প্রথম রকেট রোহিনী—75 সর্বপ্রথম ছোঁড়া হয় থুম্বা থেকে ১৯৬৭ সালে।

● বিজ্ঞান : বিবিধ ●

৪৮৫। ব্রিডার রিএ্যাক্টর কাকে বলে?

● ব্রিডার রিএ্যাক্টর এক বিশেষ ধরনের রিএ্যাক্টর যা নিউক্লীয় বিভাজনের মধ্যদিয়ে শক্তি তৈরি করে যত জ্বালানী দহন হয় তার চেয়ে বেশি জ্বালানী তৈরি করে। কোন নিউট্রন ইউরেনিয়াম—235কে দুটি নিউক্লীয়াসে ভেঙে পরে প্লুটোনিয়ামে পরিণত করে যা একটি ভাল জ্বালানী।

৪৮৬। টোকাম্যাক কি? এর আবিষ্কার কোন দেশে?

● টোকাম্যাক এক বিশেষ ধরনের যন্ত্র যার মধ্যে নিউক্লীয় সংযোজন বা ফিউসানের মাধ্যমে বিপুল শক্তি উৎপাদন সম্ভব।

যন্ত্রটির আবিষ্কার সোভিয়েত রাশিয়ায়। Toroidal Camera ও Magnetic কথাগুলো থেকেই এই যন্ত্রের নামকরণ হয়েছে।

৪৮৭। লেসার রশ্মি কি?

● লেসার বিশেষ ধরনের এক আলোকরশ্মি যার আবিষ্কার হয় ১৯৬০ সালে। কৃত্রিম চুনী পাথরের কেলাসিত দণ্ডের মধ্য থেকে প্রচণ্ড তাপে ঘনীভূত আলোক রশ্মি নির্গত হলে তাকেই লেসার রশ্মি বলা হয়। Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation থেকেই Laser কথাটির জন্ম। সাধারণ আলোক রশ্মির কোন স্থিরতা নেই, অন্যদিকে লেসার রশ্মি নির্দিষ্ট শৃঙ্খলা মেনে চলে ও ঘনীভূত আলোকের তরঙ্গ বলা যায়। বিজ্ঞানের নানা কাজে ব্যবহৃত হয় লেসার রশ্মি। এই রশ্মির সাহায্যে চোখের ছানি অপারেশনেও সম্ভব।

৪৮৮। মেসার রশ্মি কি?

● লেসার রশ্মির মত মেসারও বিশেষ ধরনের এক রশ্মি। মেসার বেতার তরঙ্গের ক্ষেত্রে বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ সৃষ্টি করতে সক্ষম। Maser কথাটি এসেছে Microwave Amplification by the Stimulated Emission of Radiation থেকে। মেসার কাজে লাগানো হয় যোগাযোগ, জ্যোতির্বিজ্ঞান, সূক্ষ্ম যন্ত্রপাতি ইত্যাদির কাজে।

৪৮৯। বাইনারী নোটেশান কি?

● বাইনারী নোটেশান কম্পিউটারের ক্ষেত্রে মাত্র দুটি সংখ্যা 0 ও 1 এর সাহায্যে গণনা করার একটি পদ্ধতি। 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10কে বাইনারী পদ্ধতিতে লেখা হয়: 0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111, 1000, 1001, 1010।

৪৯০। সাইক্লোট্রন যন্ত্র কি?

● সাইক্লোট্রন একটি যন্ত্র যার মধ্য দিয়ে আধান সমন্বিত কণার গতি ও শক্তি বাড়ানো সম্ভব, যেমন আহিত প্রোটন। এই যন্ত্রটি আবিষ্কার করেন আমেরিকা যুক্তরাষ্ট্রের ক্যালিফোর্নিয়ার ই. ও. লরেন্স ১৯৩০ সালে।

৪৯১। ফোর্থ ডাইমেনশান কাকে বলে?

● থ্রিডাইমেনশান অর্থাৎ সাধারণ দৈর্ঘ্য, প্রস্থ, গভীরত্ব ছাড়া আপেক্ষিকতত্ত্বে সময়কেই ফোর্থ ডাইমেনশান বলা হয়।

৪৯২। VIBGYOR কি?

● বর্ণালীর যে সাতটি রঙ থাকে সেগুলো পরপর সাজানো থাকে Violet,

Indigo, Blue, Green, Yellow, Orange, Red, এইভাবেই। রঙগুলির আদ্যক্ষরই VIBGYOR।

৪৯৩। 'ভ্যান আলেন রেডিয়েশান বেল্টস' কাকে বলে ?

● এটি আন্তর্জাতিক ভূবর্ষে ১৯৫৭-৫৮ সালে আবিষ্কৃত এক চমকপ্রদ ঘটনার নাম। এ হল পৃথিবীকে বেষ্টন করে রাখা ভূপৃষ্ঠ থেকে 400 থেকে 40000 মাইল অবধি বিকিরিত আধানযুক্ত কণার নাম।

৪৯৪। উইন্ডমিল বা বায়ুকল কি ?

● বিরাট আকারের চাকা বিশিষ্ট বায়ুচালিত যন্ত্রের নাম উইন্ডমিল। এর সাহায্যে জল তোলা, ইত্যাদি কাজ করা যায়। হল্যান্ডে এর প্রচুর ব্যবহার আছে।

● রসায়ন ●

৪৯৫। রসায়ন কাকে বলে ? অসংখ্য মৌলিক, জড় ও যৌগ পদার্থের গঠন,

● বিজ্ঞানের যে শাখায় ... শক্তি প্রয়োগে পদার্থের পরিবর্তন, গুণাবলী, প্রকৃতি, তার সঙ্গে স্বতঃস্ফূর্তভাবে বা শক্তি প্রয়োগে পদার্থের পরিবর্তন,

এক পদার্থের উপর অন্য পদার্থের ক্রিয়া, প্রতিক্রিয়া ইত্যাদির পর্যালোচনা করা হয় তাকেই বলে রসায়ন শাস্ত্র।

৪৯৬। রসায়নের বিভিন্ন শাখার নাম কি ?

● সাধারণভাবে রসায়ন শাস্ত্র দুটি ভাগে বা শাখায় বিভক্ত। একটি হল (১) অজৈব রসায়ন ও অন্যটি (২) জৈব রসায়ন।

আজকের যুগে রসায়ন শাস্ত্রকে আরও কয়েকটি শাখায় প্রসারিত করা হয়েছে। বর্তমানে তাই রসায়ন শাস্ত্রকে (১) অজৈব রসায়ন অর্থাৎ অজৈব বস্তু সম্পর্কে (২) জৈব রসায়ন অর্থাৎ জৈব বস্তু সম্পর্কে (৩) ভৌত রসায়ন (৪) বিশ্লেষণী রসায়ন (৫) ফলিত রসায়ন (৬) জীব-রসায়ন (৭) ঔষধি রসায়ন ও (৮) নিউক্লীয় রসায়ন সম্পর্কে আলোচনার জন্য ভাগ করা হয়েছে।

৪৯৭। মৌলিক ও যৌগিক পদার্থ কি ?

● মৌলিক পদার্থ বা মৌল হল সেই সব পদার্থ যা রাসায়নিক বিশ্লেষণের ফলে অন্য কোন ধর্মবিশিষ্ট পদার্থ পাওয়া যায় না।

যৌগিক পদার্থ হল সেই সব পদার্থ যে পদার্থ থেকে রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় দুই বা তার বেশি অন্য ধর্মবিশিষ্ট পদার্থ পাওয়া যায়।

৪৯৮। মিশ্র পদার্থ কাকে বলে ?

● একাধিক পদার্থ, মৌলিক বা যৌগিক, মেশানোর পর যে অন্য পদার্থ পাওয়া যায় তার মধ্যে মিশ্রিত পদার্থগুলোর যদি নিজের ধর্ম, চরিত্র বজায় থাকে ও তাদের

সহজে আলাদা করা যায় তাকেই বলে মিশ্রপদার্থ বা মিশ্রণ। বায়ু একটি মিশ্র পদার্থ। লোহা ও গন্ধক মেশালে তাকেও মিশ্র পদার্থ বলা যায়।

৪৯৯। 'রসায়ন পরীক্ষা সাপেক্ষ বিজ্ঞান'—কথাটি কি ঠিক ?

● বর্তমানকালে পরীক্ষার সাহায্যে বিজ্ঞান চর্চাই রীতি। রসায়নশাস্ত্র বিজ্ঞানের এক প্রধান ও উন্নত শাখা। রসায়ন শাস্ত্র কোন কাল্পনিক বা তর্ক নির্ভর বিজ্ঞান শাখা নয়, এর অপরিহার্য অঙ্গ হল পরীক্ষা ও গবেষণা, এর ফলাফল পর্যবেক্ষণ, বিশ্লেষণ ও সিদ্ধান্ত গ্রহণ। তাই রসায়ন শাস্ত্রকে পরীক্ষাসাপেক্ষ বিজ্ঞান বলা হয়, তাই কথাটি ঠিক।

৫০০। ভৌত ও রাসায়নিক পরিবর্তন কি ?

● যে পরিবর্তনে পদার্থের গঠনের কোন বদল ঘটে না বা নতুন পদার্থের জন্ম হয় না তাকেই বলে ভৌত পরিবর্তন। যে পরিবর্তনে পদার্থের আভ্যন্তরীণ গঠনের পরিবর্তন হয় আর পদার্থ স্থায়ী অন্য পদার্থে বদলে যায় তাকে বলে রাসায়নিক পরিবর্তন।

৫০১। জল একটি যৌগ কিন্তু বায়ু মিশ্র পদার্থ কেন ?

● জল হাইড্রোজেন ও অক্সিজেনের মিশ্রণে উৎপন্ন হয়। এর মধ্যে হাইড্রোজেন বা অক্সিজেনের গুণ বা ধর্ম বজায় থাকে না, তাই জল যৌগ পদার্থ।

বায়ুর মধ্যে নানা পদার্থ মিশ্রিত অবস্থায় থাকে ও নিজের নিজের গুণ বা ধর্ম বজায় রাখে ও তাদের সহজেই আলাদা করা যায় তাই বায়ু মিশ্র পদার্থ।

৫০২। তাপমোচী বিক্রিয়া কাকে বলে ?

● যে সব রাসায়নিক বিক্রিয়ায় তাপ মোচন বা তাপের উদ্ভব হয় তাকে তাপ মোচী বিক্রিয়া বলে। চুনে জল দিলে প্রচুর তাপের উদ্ভব হয়, এটি তাই তাপমোচী বিক্রিয়া।

৫০৩। তাপগ্রাহী বিক্রিয়া কি ?

● যে সব রাসায়নিক বিক্রিয়ায় তাপগ্রহণ বা শোষণ হয় তাকে তাপগ্রাহী বিক্রিয়া বলে। কার্বন ও গন্ধকের বিক্রিয়া এর উদাহরণ। এতে ২৪000 ক্যালোরি তাপ শোষণ হয়।

৫০৪। 'জল, চিনি, চিনির জল, লোহাচূর্ণ, কার্বন, মরিচা, পেট্রল'—এর কোন্‌টি মৌলিক, যৌগিক ও মিশ্রিত পদার্থ ?

● জল যৌগিক পদার্থ, চিনি যৌগিক পদার্থ, চিনির জল মিশ্রিত পদার্থ ও দ্রবণ, লোহাচূর্ণ মৌলিক পদার্থ, কার্বন মৌলিক পদার্থ, মরিচা যৌগিক পদার্থ, পেট্রল জৈব যৌগিক পদার্থ।

৫০৫। ধাতু ও অধাতু কি।

● কিছু ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মের ভিত্তিতে সমস্ত মৌলিক পদার্থকে দুটি

শ্রেণীতে ভাগ করা হয়। এরা হল ধাতু ও অধাতু। লোহা, সোনা, রূপা, সোডিয়াম ক্যালসিয়াম ইত্যাদি হল ধাতু বা ধাতব পদার্থ। ধাতু তাপ ও তড়িৎ সুপরিবাহী, এদের নিজস্ব দ্যুতি থাকে। সাধারণভাবে ধাতু কঠিন ও ভারী। ধাতু প্রধানতঃ উচ্চ গলনাঙ্ক বিশিষ্ট। হাইড্রোজেন, নাইট্রোজেন, কার্বন, ফসফরাস ইত্যাদি অধাতু বা অধাতব পদার্থ। এদের নিজস্ব দ্যুতি নেই, অধাতু তাপ ও তড়িতের অপরিবাহী। অধাতু কঠিন, তরল ও গ্যাসীয় হতে পারে। অধাতু প্রধানত হালকা। অধাতু সাধারণতঃ নিম্ন গলনাঙ্ক বিশিষ্ট।

৫০৬। **পরমাণু কি ?**

● যে কোন মৌলিক পদার্থ বা মৌলের ক্ষুদ্রতম অবিভাজ্য কণিকা যার মধ্যে মৌলের সমস্ত ধর্ম বর্তমান থাকে, তাকেই বলা হয় পরমাণু বা অ্যাটম।

৫০৭। **অণু কাকে বলে ?**

● যে কোন মৌলিক বা যৌগিক পদার্থের স্বাধীন সত্তা ও তার সমস্ত ধর্ম বিশিষ্ট ক্ষুদ্রতম কণাকে বলা হয় অণু বা মলিকিউল।

৫০৮। **নাইট্রোজেন মৌলিক পদার্থ কেন ?**

● নাইট্রোজেন গ্যাসকে বিশ্লেষণ করলে নাইট্রোজেন ছাড়া অন্য পদার্থ পাওয়া যাবে না। এর অর্থ নাইট্রোজেন পরমাণুর মধ্যে নাইট্রোজেনের গুণই বজায় থাকে। তাই এটি মৌলিক পদার্থ।

৫০৯। **মৌল অণু ও যৌগ অণু কি ?**

● একই মৌলের পরমাণুরা যে অণু গঠন করে তাকে বলা হয় মৌল অণু।

দুটি বা তার বেশি মৌলের পরমাণু এক বা তার বেশি সংখ্যায় পরস্পর যুক্ত হয়ে যে অণু গঠন করে তাকে বলে যৌগ অণু। যেমন জল। জলের অণু গঠিত হয় দুটি হাইড্রোজেন ও একটি অক্সিজেন পরমাণু নিয়ে।

৫১০। **পৃথিবীর অধিকাংশ পদার্থই যৌগ অণুতে গঠিত'—কথাটি কি ঠিক ?**

● হ্যাঁ, কথাটি ঠিক, কারণ মৌলিক অবস্থায় খুব কম পদার্থই প্রকৃতিতে মেলে। পৃথিবীর বেশির ভাগ বস্তুই হয় অজৈব যৌগ অণুতে বা জৈব যৌগ অণুতে গঠিত।

৫১১। **ধাতুকল্প কাকে বলা হয় ?**

● কোন কোন মৌলের ক্ষেত্রে ধাতু ও অধাতু দুটিরই ধর্ম কিছু কিছু দেখা যায়, এদেরই বলা হয় ধাতু কল্প (Metalloid)। ধাতু কল্পের উদাহরণ হল আর্সেনিক, অ্যান্টিমনি ইত্যাদি।

৫১২। **পারদ, ব্রোমিন, প্ল্যাটিনাম, আয়োডিন ও সোডিয়াম—এর কোন্‌টি ধাতু ও কোন্‌টি অধাতু ?**

● পারদ, প্ল্যাটিনাম, সোডিয়াম হল ধাতু। ব্রোমিন ও আয়োডিন অধাতু।

৫১৩। দ্রবণকে বিশেষ ধরনের মিশ্র পদার্থ বলা হয় কেন ?

● দ্রবণ হল প্রধানতঃ কঠিন ও তরল পদার্থের মিশ্রণ। দেখা যায় দ্রবণের মধ্যে কঠিন ও তরল পদার্থ অর্থাৎ দ্রাবক ও দ্রাব সমসত্ত্ব ভাবেই থাকে। চিনির জলের প্রতিটি ফোঁটাই সমান মিষ্টি। তাই দ্রবণ যৌগিক পদার্থের মত সমসত্ত্ব পদার্থ। কিন্তু মিশ্র পদার্থ সমসত্ত্ব হয় না। তাই দ্রবণ বিশেষ ধরনের মিশ্র পদার্থ।

৫১৪। 'যৌগিক পদার্থের উপাদান সমসত্ত্বভাবে থাকে'—কথাটি ঠিক বলা যাবে ?

● কথাটি ঠিক। যৌগিক পদার্থের প্রতিটি অণুতেই ওই পদার্থের গুণ সমভাবেই বর্তমান থাকে।

৫১৫। পারমাণবিক ওজন বা গুরুত্ব কি ?

● কোন মৌলের একটি পরমাণু একটি হাইড্রোজেন, অক্সিজেন বা কার্বন পরমাণুর তুলনায় যত গুণ ভারী সেই তুলনামূলক সংখ্যাকে মৌলের পারমাণবিক ওজন বা গুরুত্ব বলে।

৫১৬। পারমাণবিক গুরুত্বের বিভিন্ন স্কেল কি ?

● পারমাণবিক গুরুত্ব নির্ণয় করতে প্রথমে হাইড্রোজেন স্কেল কাজে লাগিয়েছিলেন বিজ্ঞানী ডালটন। পরে কাজে লাগানো হয় অক্সিজেন স্কেল। ১৯৬১ সালের পর কাজে লাগানো হয় কার্বন স্কেল।

হাইড্রোজেন স্কেলে কোন মৌলের পরমাণু হাইড্রোজেন পরমাণুর গুরুত্ব 1 ধরে এর তুলনায় কতগুণ ভারী ধরা হয়। এই স্কেলে অক্সিজেনের পারমাণবিক গুরুত্ব দাঁড়ায় 15·88।

অক্সিজেন স্কেলে অক্সিজেনের পরমাণুর ওজন 16 ধরে কোন মৌলের পরমাণুর ওজন এই তুলনায় কতগুণভারী ধরে নেওয়া হয়। এই স্কেলে হাইড্রোজেনের পরমাণুর গুরুত্ব 1·008।

কার্বন স্কেলে একটি কার্বন পরমাণুর ওজন 12 ধরে কোন মৌলের পরমাণু এর তুলনায় কতগুণ ভারী সেই সংখ্যাকে ওই পরমাণুর ওজন ধরা হয়।

কার্বন স্কেলে অক্সিজেনের পারমাণবিক গুরুত্ব হল 15·994।

৫১৭। আণবিক গুরুত্ব কাকে বলে।

● একটি হাইড্রোজেন পরমাণুর ওজন 1 বা একটি অক্সিজেন পরমাণুর ওজন 16 বা একটি কার্বন পরমাণুর ওজন 12 ধরে এর তুলনায় কোন পদার্থের একটি অণুর ওজন বা গুরুত্ব যতগুণ তাকেই বলা হয় পদার্থটির আণবিক গুরুত্ব বা ওজন।

৫১৮। হাইড্রোজেন স্কেলে জলের আণবিক গুরুত্ব কত ?

● জলের অণু 2 হাইড্রোজেন + 1 অক্সিজেন পরমাণুতে গঠিত, অতএব জলের অণুর পারমাণবিক গুরুত্ব হবে, $2 \times 1 + 15{\cdot}88 = 17{\cdot}88$।

৫১৯। **ডালটন কে ছিলেন ?**

● জন ডালটন একজন খ্যাতনামা ইংরাজ বিজ্ঞানী। পরমাণুর ধারণাকে বৈজ্ঞানিক তত্ব হিসাবে প্রতিষ্ঠিত করেন ডালটন 1808 সালে। এর নাম ডালটনের পরমাণুবাদ।

৫২০। **ডালটনের পারমাণবিক তত্ত্ব কি ?**

● পরমাণু সম্পর্কিত তত্ত্বে ডালটন বলেছিলেন, (১) পদার্থ অতি ক্ষুদ্র অবিভাজ্য কণায় গঠিত। মৌলের এই ক্ষুদ্রতম কণার নাম পরমাণু।

(২) কোন মৌলের পরমাণুগুলির ওজন আর সমস্ত ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম অভিন্ন।

(৩) কোন মৌলের পরমাণু সৃষ্টি বা ধ্বংস করা যায় না।

(৪) বিভিন্ন মৌলের পরমাণুগুলি পরস্পরের চেয়ে বিভিন্ন।

(৫) বিভিন্ন মৌলের পরমাণুগুলি পূর্ণ সংখ্যার সরল অনুপাতে 1 : 1, 1 : 2, 1 : 3, ইত্যাদিতে পরস্পর যুক্ত হয়ে যৌগ গঠন করে।

৫২১। **ডালটনের পরমাণুবাদের ত্রুটি কি ?**

● অণু ও পরমাণুর তফাৎ ডালটনের জানা ছিল না। তিনি যৌগ অণুকে বলেছিলেন জটিল পরমাণু। ডালটন বলেছিলেন পরমাণুই পদার্থের অন্তিম কণা, এ কণা অবিভাজ্য। কিন্তু আধুনিক পরমাণু বিজ্ঞান অনুসারে পরমাণু আর অবিভাজ্য নয়। এ ছাড়াও ডালটনের মতানুযায়ী যে কোন মৌলের পরমাণুগুলি ওজনে ও ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মে অভিন্ন, এও সঠিক নয়। আইসোটোপ আবিষ্কারের পর এ তত্ত্বও নির্ভুল নয়, ইত্যাদি। এটাই তার ত্রুটি।

৫২২। **পারমাণবিক গুরুত্বের কোন একক নেই কেন ?**

● পারমাণবিক গুরুত্ব একটি তুলনামূলক সংখ্যা, এই কারণেই পারমাণবিক গুরুত্বের কোন একক নেই, এটি শুধু একটি সংখ্যা মাত্র।

৫২৩। **পারমাণবিক ভর একক কি ?**

● পারমাণবিক ভর একক অর্থাৎ Atomic Mass unit বা a. m. u. হল কার্বন স্কেল অনুসারে 12 ভরের কার্বন পরমাণুর ভরের $\frac{1}{12}$ অংশ।

৫২৪। **পারমাণবিক ভর এককে একটি হাইড্রোজেন পরমাণুর ওজন কত ?**

● a. m. u. তে হাইড্রোজেন পরমাণুর ওজন = 1·008 a. m. u.।

৫২৫। **অ্যাভোগ্যাড্রো কে ছিলেন ?**

● অ্যামেদিও অ্যাভোগ্যাড্রো ছিলেন একজন বিখ্যাত ইতালীয় বিজ্ঞানী। তিনিই সর্বপ্রথম মৌল ও যৌগিক পদার্থের ক্ষেত্রে ক্ষুদ্রতম কণিকা অণুর কথা প্রবর্তন করেন।

৫২৬। গে-লুসাকের সূত্র কি ?

● গে-লুসাকের সূত্র হল : একই চাপ ও তাপমাত্রায় বিভিন্ন ধরনের গ্যাসের মধ্যে বিক্রিয়া ঘটে,

(ক) এদের আয়তনের সরল অনুপাতে (খ) বিক্রিয়ার ফলে গ্যাসীয় পদার্থ উৎপন্ন হলে সেই গ্যাসের আয়তনের সঙ্গে বিক্রিয়াকারী গ্যাসগুলোর আয়তনের এক সরল অনুপাত দেখা যায়।

৫২৭। বার্জেলিয়াসের সূত্র কি।

● ডালটন ও গে-লুসাকের সূত্রের মধ্যে সামঞ্জস্য বিধান করার উদ্দেশ্যে সুইডিস বিজ্ঞানী বার্জেলিয়াস এই সূত্র প্রকাশ করেন : 'একই উষ্ণতা ও চাপে সম আয়তন সব গ্যাসেই সমান সংখ্যক পরমাণু বর্তমান থাকে।'

৫২৮। অ্যাভোগ্যাড্রো প্রকল্প কাকে বলে ?

● ডালটনের পারমাণবিক তত্ত্ব অনুযায়ী পরমাণু অভিভাজ্য। কিন্তু বার্জেলিয়াস ও গে-লুসাকের সূত্রে এটি ব্যাখ্যা করা যায় না।

এই সূত্র সমাধান করার জন্য 1811 খ্রীষ্টাব্দে ইতালীয় বিজ্ঞানী আমেদিও অ্যাভোগ্যাড্রো খুবই সরল এক বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা প্রবর্তন করেন। অ্যাভোগ্যাড্রো বলেন মৌল বা যৌগের স্বাধীন কণাগুলি পরমাণু সমষ্টি বা অণু হিসাবে প্রকৃতিতে বর্তমান থাকে। এর নাম অণুপ্রকল্প। এক কথায় অ্যাভোগ্যাড্রো প্রকল্প হল : 'একই তাপমাত্রা ও চাপে সম আয়তনের সব গ্যাসেই, মৌলিক বা যৌগিক, একই সংখ্যক অণু বর্তমান থাকে।'

৫২৯। কোন গ্যাসীয় মৌল কখনও অণু গঠন করে না ?

● সাধারণতঃ নিষ্ক্রিয় গ্যাসের পরমাণু অণু গঠন করে না, যেমন হিলিয়াম, আর্গন, নিয়ন, ক্রিপটন ইত্যাদি মৌলিক গ্যাসের পরমাণু।

৫৩০। মৌল অণুর পারমাণবিকতা কি ?

● একটি মৌলের অণুতে যে সংখ্যায় পরমাণু থাকে তাকে বলা হয় মৌল অণুর পারমাণবিকতা। অক্সিজেন, নাইট্রোজেন, হাইড্রোজেন ইত্যাদি মৌলের অণু দ্বিপারমাণবিক। দুটোর বেশি যদি পরমাণু থাকে তাহলে সেই অণুকে বলে বহু-পারমাণবিক, যেমন ফসফরাস, সালফার। ধাতুর মৌল সাধারণতঃ এক-পারমাণবিক, যেমন ক্যালসিয়াম, জিঙ্ক, অ্যালুমিনিয়াম।

৫৩১। 'সাধারণ গ্যাসের অণু দ্বিপারমাণবিক'—কথাটি (১) ঠিক (২) ঠিক নয় ?

● কথাটি ঠিক, গ্যাসের অণু দ্বিপারমাণবিক।

৫৩২। গ্রাম পরমাণু ও গ্রাম অণু কি ? মোল কাকে বলে ?

● কোন মৌলিক পদার্থের পারমাণবিক গুরুত্ব নির্দেশক সংখ্যাকে গ্রামে প্রকাশ করলে সেই ওজনকে বলে গ্রাম-পারমাণবিক গুরুত্ব বা গ্রাম পরমাণু।

কোন পদার্থের আণবিক গুরুত্ব গ্রাম হিসাবে লেখা হলে সেই ওজনকে বলা হয় ওই পদার্থের গ্রাম আণবিক গুরুত্ব বা গ্রাম-অণু।

গ্রাম অণুকেই বলে মোল।

৫৩৩। **গ্রাম আণবিক আয়তন কাকে বলে ?**

● এক গ্রাম-অণু বা মোল পরিমাণ কোন পদার্থের গ্যাসীয় অবস্থার আয়তনকে গ্রাম-আণবিক আয়তন বলে। একে বলা হয় মোলার।

৫৩৪। **'প্রমাণ চাপ ও উষ্ণতায় একগ্রাম-অণু ওজনের যে কোন গ্যাসীয় পদার্থের আয়তন 22.4 লিটার'—কথাটি কতখানি ঠিক ?**

● কথাটি পুরোপুরি ঠিক। যে কোন মৌল বা যৌগের এক গ্রাম-অণু ওজন বা এক মোল পরিমাণ পদার্থকে সমান চাপ ও উষ্ণতায় গ্যাসে পরিণত করলে যত আয়তন গ্যাস তৈরি হয় তা প্রত্যেক পদার্থের বেলাতেই সমান। এবং এর আয়তন হয় 22·4 লিটার।

৫৩৫। **গ্যাসের বাষ্পীয় ঘনত্ব কাকে বলে ?**

● একই চাপ ও উষ্ণতায় কোন গ্যাস এর সম আয়তন হাইড্রোজেনের চেয়ে যতগুণ ভারী তাকেই ওই গ্যাসের বাষ্পীয় ঘনত্ব বলে।

৫৩৬। **'গ্যাসীয় পদার্থের আণবিক গুরুত্ব এর বাষ্পীয় ঘনত্বের দ্বিগুণ'—কথাটি কি ঠিক ?**

● হ্যাঁ, কথাটি ঠিক। কোন আণবিক গুরুত্ব M হলে, ও বাষ্পীয় ঘনত্ব D হলে সূত্র হবে $M = 2D$।

৫৩৭। **কোন মৌলের বাষ্পঘনত্ব 16 হলে এর আণবিক গুরুত্ব কত ?**

● এখানে $M = 2 \times 16 = 32$ অর্থাৎ আণবিক গুরুত্ব 32।

৫৩৮। **কোনটি ঠিক ? পারমাণবিক ওজন নির্ণয়ের পন্থা আবিষ্কার করেন—**

(১) বার্জেলিয়াস (২) ক্যান্নিজারো (৩) ডালটন।

● পন্থাটি আবিষ্কার করেন 1858 খ্রীষ্টাব্দে অ্যাভোগ্যাড্রোর ছাত্র ক্যান্নিজারো। অতএব (২) ঠিক।

৫৩৯। **অ্যাভোগ্যাড্রোর সংখ্যা কি ?**

● যে কোন গ্রাম আণবিক পরিমাণ পদার্থের মধ্যে সমান সংখ্যক অণু বর্তমান থাকে আর এই নিত্য সংখ্যাটিকেই বলা হয় অ্যাভোগ্যাড্রোর সংখ্যা। এক গ্রাম পরমাণু মৌলে যত পরমাণু থাকে তাও অ্যাভোগ্যাড্রো সংখ্যা।

৫৪০। **অ্যাভোগ্যাড্রোর সংখ্যাটি প্রকাশ করা হয় কি ভাবে ?**

● এক গ্রাম অণু বা মোলের অণুসমষ্টিকে অ্যাভোগ্যাড্রোর সংখ্যা বলা হয় ও এটি প্রকাশ করা হয় N অক্ষর দিয়ে। এই সংখ্যাটি হল $N = 6 \cdot 023 \times 10^{23}$।

এর অর্থ হল এক গ্রাম-আণবিক গুরুত্ব, এক গ্রাম অণু বা এক মোল সমস্ত পদার্থেই $6 \cdot 023 \times 10^{23}$ সংখ্যক অণু থাকে। পরমাণুর সংখ্যাও তাই।

৫৪১। একটি পরমাণু ও একটি অণুর ওজন কত ?

● একটি পরমাণুর ওজন $= \frac{\text{এর গ্রাম-পারমাণবিক গুরুত্ব}}{6.023 \times 10^{23}}$

একটি অণুর ওজন $= \frac{\text{এর গ্রাম-আণবিক গুরুত্ব}}{6.023 \times 10^{23}}$ ।

৫৪২। একটি অক্সিজেন পরমাণু ও অণুর ওজন কত ?

● অক্সিজেন পরমাণুর ওজন $= \frac{16}{6.023 \times 10^{23}} = 2.658 \times 10^{-23}$ গ্রাম।

একটি অক্সিজেন অণুর ওজন $= \frac{32}{6.023 \times 10^{23}} = 5.31 \times 10^{-23}$ গ্রাম।

যেহেতু অক্সিজেনের আণবিক গুরুত্ব 32

৫৪৩। 0·04 গ্রাম ওজনের এক ফোঁটা জলে অণুর সংখ্যা কত ?

● 1 গ্রাম-অণু জল = 18 গ্রাম জল।

∴ 18 গ্রাম জলে অণুর সংখ্যা হল 6.023×10^{23} (অ্যাভোগ্যাড্রো সংখ্যা)

∴ 0·04 গ্রাম জলে অণুর সংখ্যা $= \frac{6.023 \times 10^{23} \times 0.04}{18} = 1.338 \times 10^{21}$

৫৪৪। প্রমাণ তাপ ও চাপে 1 গ্রাম হাইড্রোজেনের আয়তন কত ? 1 লিটার হাইড্রোজেনে কত অণু থাকে ?

● অ্যাভোগ্যাড্রোর সূত্র অনুযায়ী এক গ্রাম-অণু কোন গ্যাসের প্রমাণ তাপ ও চাপে 22·4 লিটার আয়তন হবে। অতএব, 2 গ্রাম হাইড্রোজেনের প্রমাণ অবস্থায় আয়তন 22·4 লিটার। অতএব 1 গ্রাম হাইড্রোজেনের আয়তন $\frac{22.4}{2}$ লিটার

$= 11.2$ লিটার।

এখন এক গ্রাম-অণু হাইড্রোজেনে প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 22·4 লিটার আয়তন থাকে,

∴ 1 লিটার হাইড্রোজেনে প্রমাণ অবস্থায়

$\frac{6.023 \times 10^{23}}{22.4}$ (অ্যাভোগ্যাড্রো সংখ্যা)

$= 2.7 \times 10^{22}$ অণু থাকে।

৫৪৫। মোলের সংজ্ঞা কি ?

● 12 ভরের কার্বন আইসোটোপের (C^{12}) ঠিক 12 গ্রাম কার্বনের মধ্যে থাকে 6.023×10^{23} সংখ্যক পরমাণু, এটিকে বলে অ্যাভোগ্যাড্রোর সংখ্যা, এই সংখ্যক পরমাণু যে পরিমাণ পদার্থের মধ্যে বর্তমান থাকে পদার্থের সেই পরিমাণকেই বলা হয় এক মোল।

অর্থাৎ এক মোল হল $6{\cdot}023 \times 10^{23}$ সংখ্যার সমষ্টি হিসাবে এক গ্রাম-অণু, এক গ্রাম-পরমাণু বা এক গ্রাম-আয়ন।

৫৪৬। 8 মোল অক্সিজেন বললে কি বোঝায় ?

● 8 মোল অক্সিজেন বলতে বোঝায় $8 \times 6{\cdot}023 \times 10^{23}$ সংখ্যক অক্সিজেন অণু।

৫৪৭। মোলার দ্রবণ কাকে বলে ?

● এক লিটার দ্রবণে একগ্রাম-অণু বা গ্রাম-আণবিক ওজনের পদার্থ দ্রবীভূত থাকলে ওই দ্রবণকে বলে মোলার দ্রবণ।

৫৪৮। প্রমাণ চাপ ও তাপমাত্রায় কোন গ্যাসের এক লিটারের ওজন 3·17 গ্রাম। গ্যাসটির আণবিক গুরুত্ব কত ?

● প্রমাণ অবস্থায় 1 লিটার গ্যাসের ওজন $= 3{\cdot}17$ গ্রাম

∴ এই অবস্থায় 22·4 ,, ,, ,, $= 3{\cdot}17 \times 22{\cdot}4 = 71$ গ্রাম।

অতএব গ্যাসটির আণবিক গুরুত্ব 71।

৫৪৯। মৌলিক পদার্থের পারমাণবিক ওজন কিভাবে নির্ণয় করা যায় ?

● কোন মৌলের বিভিন্ন যৌগের আলাদা আলাদা আণবিক ওজনের মধ্যে সেই মৌলের যে ন্যূনতম ওজনটি পাওয়া যায় তাই ওই মৌলের পারমাণবিক ওজন।

৫৫০। অক্সিজেনের পারমাণবিক ওজন 16 কিভাবে প্রমাণ করা যায় ?

● অক্সিজেনের পারমাণবিক ওজন 16 প্রমাণ করা যায় এই থেকে :

জলীয় বাষ্পে গ্রাম অণুতে অক্সিজেনের ওজন 16
কার্বন মনক্সাইডে ,, ,, 16
কার্বন ডাই-অক্সাইডে ,, ,, 16×2
সাল. ডাই-অক্সাইডে ,, ,, 16×2
সালফার ট্রাই-অক্সাইডে ,, 16×3

এর মধ্যে অক্সিজেনের ন্যূনতম ওজন 16

অতএব অক্সিজেনের পারমাণবিক ওজন 16।

৫৫১। 'এক মোল ক্লোরিন হল (ক) 44 গ্রাম (খ) 71 গ্রাম (গ) 56 গ্রাম ক্লোরিন—কোনটি ঠিক ?

● (খ) ঠিক, 71 গ্রাম ক্লোরিন।

৫৫২। এক গ্রাম-অণু কার্বন ডাইঅক্সাইড কত গ্রাম কার্বন ডাইঅক্সাইড ? (ক) [illegible] গ্রাম (খ) 44 গ্রাম।

● (খ) ঠিক। এক গ্রাম-অণু কার্বন ডাইঅক্সাইড 44 গ্রাম কার্বন ডাইঅক্সাইড। যেহেতু কার্বন 12 + অক্সিজেন $16 \times 2 = 32$

∴ $32 + 12 = 44$

৫৫৩। অক্সিজেন অণু দ্বিপারমাণবিক কিভাবে প্রমাণ করা যায় ?

● বাস্তব পরীক্ষায় দেখা যাবে সমান তাপ ও চাপে 2ml. হাইড্রোজেন আর

1ml. অক্সিজেন 2ml. জলীয় বাষ্প তৈরি করে। অতএব অ্যাভোগ্যাড্রোর প্রকল্প মত :

2ml. হাইড্রোজেনে থাকে 2n হাইড্রোজেন অণু। আর 1ml. অক্সিজেনে আছে n অক্সিজেন অণু। জলীয় বাষ্পে আছে 2n জলীয় বাষ্পের অণু।

অতএব, 2n অণু হাইড্রোজেন + 1 অণু অক্সিজেন = 2 অণু জল

বা, 1 „ „ + $\frac{1}{2}$ „ „ = 1 অণু জল

কিন্তু পরমাণুকে ভাগ করা যায় না, অতএব একটি অক্সিজেন অণুতে দুটি পরমাণু থাকবেই।

সমস্ত মৌলিক গ্যাসের অণুই দ্বি-পারমাণবিক।

৫৫৪। মৌলিক পদার্থের প্রতীক বা চিহ্ন কি ?

● কোন মৌলিক পদার্থের লাতিন বা ইংরাজী নামের প্রথম অক্ষর, প্রথম দুই অক্ষর বা প্রথম ও অন্য কোন অক্ষরের সাহায্যে প্রকাশ করা পরমাণুর সংক্ষিপ্ত বা সাঙ্কেতিক পরিচয়কেই বলে এর প্রতীক বা চিহ্ন।

৫৫৫। বোরন, বিসমাথ, বেরিয়াম, কার্বন, ফ্লোরিন, আয়রণ—এদের প্রতীক বা চিহ্ন কি ?

● বোরন—B, বিসমাথ—Bi, বেরিয়াম—Ba, ক্যালসিয়াম—Ca, কার্বন—C, ফ্লোরিন—F, আয়রন—. ফেরাম) Fe।

৫৫৬। Cd, Cu, Ar, Ag, Pb, Hg, Na—এগুলি কোন মৌলের প্রতীক বা চিহ্ন ?

● Cd—ক্যাডমিয়াম, Cu—কপার বা তামা (কিউপ্রাম), Ar—আর্গন, Ag—সিলভার বা রুপো (আরজেন্টাম) Pb—লেড বা সীসা (প্লাম্বাম Hg—মার্কারি বা পারদ (হাইড্রারজিরাম), Na—সোডিয়াম (ন্যাট্রিয়াম)।

৫৫৭। হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, ক্লোরিন ও ম্যাগনেসিয়ামের প্রতীক বা চিহ্ন কি ?

● হাইড্রোজেন—H, অক্সিজেন—O, ক্লোরিন—Cl, ম্যাগনেসিয়াম—Mg.।

৫৫৮। কার্বনের বা অক্সিজেনের প্রতীক C বা O থেকে কি জানা যায় ?

● C থেকে জানা যায় এটি কার্বন মৌল, এতে আছে ওজন হিসাবে 12 ভাগ কার্বন, গ্রাম হিসাবে 12 গ্রাম কার্বন, আর 12 গ্রাম কার্বনে আছে $6{\cdot}023 \times 10^{23}$ কার্বন পরমাণু।

এই ভাবে O থেকে জানা যায় এটি অক্সিজেনের প্রতীক, ও এটি অক্সিজেন মৌল, এতে আছে ওজন হিসাবে 16 ভাগ অক্সিজেন, গ্রাম হিসাবে 16 গ্রাম অক্সিজেন ও এই 16 গ্রাম অক্সিজেনে আছে $6{\cdot}023 \times 10^{23}$ অক্সিজেন পরমাণু।

৫৫৯। মৌলের প্রতীক বা চিহ্ন উদ্ভাবন করেন কে ?

● মৌলের প্রতীক বা চিহ্ন উদ্ভাবন করেন 1817 খ্রীষ্টাব্দে সুইডিশ বিজ্ঞানী বার্জেলিয়াস।

৫৬০। আণবিক সংকেত কি?

● যে কোন মৌলিক বা যৌগিক পদার্থের একটি অণু এক রকম বা বিভিন্ন রকম মৌলের একাধিক পরমাণুর দ্বারা গঠিত হয়। মৌলিক পদার্থগুলির প্রতীক বা চিহ্নের ডান কোণের নিচে প্রত্যেক মৌলের মধ্যে অবস্থিত মোট পরমাণুর সংখ্যা বসিয়ে যে সাংকেতিক কথাটি প্রকাশ করা হয় তাকেই বলে পদার্থের আণবিক সংকেত। যেমন,

একটি হাইড্রোজেন অণু = 2টি হাইড্রোজেন পরমাণু = H_2

দুটি হাইড্রোজেন অণু = $2H_2$

পাঁচটি হাইড্রোজেন অণু = $5H_2$।

৫৬১। অণুর পারমাণবিকতা কাকে বলে?

● কোন মৌলের একটি অণুর মধ্যে যে সংখ্যক পরমাণু থাকে তাকে ওই অণুর পারমাণবিকতা বলে।

হিলিয়াম, নিয়ন নিষ্ক্রিয় গ্যাস ও কিছু ধাতব মৌলের পারমাণবিকতা 1।

৫৬২। যৌগিক অণুর সংকেত কি?

● যৌগিক পদার্থের জন্য যে সংকেত ব্যবহৃত হয় তাকেই বলে যৌগিক অণুর সংকেত। এটি লেখা হয় এটি গঠনকারী মৌলিক পদার্থের চিহ্ন পাশাপাশি রেখে ও চিহ্নের ডান দিকে একটু নিচে মৌলগুলির পরমাণু সংখ্যা লিখে। যেমন জল = H_2O, সোডিয়াম ক্লোরাইড = $NaCl$, চিনি = $C_{12}H_{22}O_{11}$.

৫৬৩। যোজ্যতা কাকে বলে?

● কোন মৌলের একটি পরমাণু যে ক্ষমতায় অন্য সব মৌলের পরমাণুর সঙ্গে মিলিত হয়ে অণু গঠন করে তাকে সেই মৌলের যোজ্যতা বলে। এছাড়া এই রকম মৌলের একটি পরমাণু যে কটি হাইড্রোজেন পরমাণুর সঙ্গে যুক্ত হয় অথবা কোন যৌগ থেকে যে কটি হাইড্রোজেন পরমাণু প্রতিস্থাপিত করে সেই সংখ্যা দিয়ে ওই মৌলের যোজ্যতা প্রকাশ করা হয়।

যেমন, একটি Cl পরমাণু ও একটি H-পরমাণু এক অণু HCl গঠন করে।

আবার, একটি N-পরমাণু ও তিনটি H-পরমাণু এক অণু NH_3 গঠন করে।

অর্থাৎ একটি ক্লোরিন ও একটি নাইট্রোজেন পরমাণু 1টি ও 3টি হাইড্রোজেন পরমাণুর সঙ্গে যুক্ত হয়ে যৌগ গঠন করে। অতএব ক্লোরিনের যোজ্যতা-1 ও নাইট্রোজেনের-3।

৫৬৪। 'যোজ্যতা সব সময় পূর্ণ সংখ্যা'—কথাটি কি ঠিক?

● হ্যাঁ, কথাটি ঠিক, যোজ্যতা সবসময়েই পূর্ণ সংখ্যা হয়, এর ভগ্নাংশ হয় না।

৫৬৫। এক-যোজী, দ্বি-যোজী, ত্রি-যোজী ইত্যাদি কাকে বলা হয় ?

● যে সব মৌলের যোজ্যতা 1 তাদের বলা হয় একযোজী মৌল, যাদের যোজ্যতা 2 তাদের দ্বি-যোজী, যাদের 3 তাদের ত্রি-যোজী মৌল ইত্যাদি বলে। হিলিয়াম, আর্গন নিয়ন ইত্যাদি নিষ্ক্রিয় গ্যাসের যোজ্যতা শূন্য হওয়ায় এদের শূন্যযোজী বলে।

৫৬৬। কোন্ কোন্ মৌল এক-যোজী, দ্বি-যোজী ও ত্রি-যোজী ?

● এক-যোজী মৌল—হাইড্রোজেন, ফ্লোরিন, ক্লোরিন, সোডিয়াম, সিলভার ইত্যাদি।

দ্বি-যোজী মৌল—অক্সিজেন, ম্যাগনেসিয়াম, সালফার, আয়রণ, ইত্যাদি।

ত্রি-যোজী মৌল—নাইট্রোজেন, অ্যালুমিনিয়াম, বোরন, ফসফরাস ইত্যাদি।

৫৬৭। সবচেয়ে বেশি যোজ্যতা কোন্ মৌলের ?

● সবচেয়ে বেশি যোজ্যতা আছে অসমিয়ামের। এই যোজ্যতা আট।

৫৬৮। 'আস' ও 'ইক যৌগ' কাকে বলে ?

● কোন কোন মৌলের একাধিক যোজ্যতা থাকে। কপার বা তামার যোজ্যতা এক ও দুই। আয়রন বা লোহার যোজ্যতা দুই ও তিন। তাই কপার ও আয়রন দুই রকম যৌগ গঠন করতে পারে। কম যোজ্যতার যৌগকে বলে 'আস' যৌগ, যেমন কিউপ্রাস ক্লোরাইড $CuCl$। আবার বেশি যোজ্যতার যৌগকে বলে 'ইক' যৌগ, যেমন, কিউপ্রিক ক্লোরাইড $CuCl_2$।

৫৬৯। যৌগ-মূলক কাকে বলে ?

● অনেক সময় দেখা যায় যৌগিক পদার্থের অণুর মধ্যে একাধিক মৌলের পরমাণু একসঙ্গে জোটবন্ধ হয়ে থাকে আর সেই যৌগের রাসায়নিক পরিবর্তনে অন্য পদার্থ উৎপন্ন হয় তখন এই জোটবদ্ধ পরমাণুগুলি অবিকৃত অবস্থায় একটা পরমাণুর মত ব্যবহার করে নতুন পদার্থের অণুতে জায়গা করে নেয়। এই জোটবন্ধ পরমাণুদের কোন স্বাধীন সত্তা নেই। এই জোটকেই বলে যোগ মূলক বা মূলক, যেমন OH (হাইড্রক্সিল মূলক), NH_4 (অ্যামোনিয়াম মূলক), SO_4 (সালফেট মূলক), PO_4 (ফসফেট মূলক) ইত্যাদি। এই মূলক এক-যোজী, দ্বি-যোজী ইত্যাদি হয়। $-OH$ একযোজী।

৫৭০। পটাসিয়াম কার্বনেট, অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড, ফেরিক অক্সাইড, সিলভার নাইট্রাইট-এর সংকেত কি ?

● পটাসিয়াম কার্বনেট—K_2CO_3,

অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড—NH_4Cl

ফেরিক অক্সাইড—Fe_2O_3

সিলভার নাইট্রাইট—$AgNO_2$।

৫৭১। P_2O_5, $ZnBr_2$, $NaHSO_4$, Hg_2O কোন্ কোন্ পদার্থের সংকেত ?

● P_2O_5—ফসফরাস পেণ্টক্সাইড
$ZnBr_2$—জিঙ্ক ব্রোমাইড
$NaHSO_4$—সোডিয়াম বাই সালফেট
Hg_2O—মারকিউরিয়াস অক্সাইড।

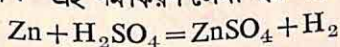
৫৭২। রাসায়নিক বিক্রিয়া কাকে বলে ?

● একাধিক মৌলের মিশ্রনে ও একটি যৌগ বা একের চেয়ে বেশি যৌগের মিশ্রণে যে রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে এবং তার ফলে যে নতুন পদার্থের উৎপত্তি হয় তাকেই বলে রাসায়নিক বিক্রিয়া।

৫৭৩। রাসায়নিক সমীকরণ কাকে বলে ?

● চিহ্ন ও সঙ্কেতের সাহায্যে রাসায়নিক বিক্রিয়াকে সংক্ষিপ্তভাবে ব্যক্ত করার পদ্ধতিকে বলা হয় রাসায়নিক সমীকরণ।

যেমন, জিঙ্ক ও সালফিউরিক অ্যাসিডের বিক্রিয়ায় জিঙ্ক সালফেট ও হাইড্রোজেন উৎপন্ন হয়। এই সমীকরণ লেখা হয় এইভাবে :

$$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$$

৫৭৪। 'বিক্রিয়ার আগে ও পরে বিকারক ও উৎপন্ন পদার্থের মোট পরমাণুর সংখ্যা একই থাকে'—কথাটি কি ঠিক ?

● হ্যাঁ, কথাটি ঠিক।

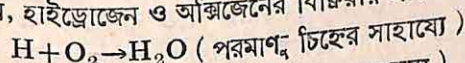
৫৭৫। বিকারক ও বিক্রিয়া লব্ধ দ্রব্য কাকে বলে ?

● যে যৌগ বা যৌগগুলি বিক্রিয়ার জন্য উপাদান হিসাবে ব্যবহার করা হয় তাকে বলে বিকারক আর বিক্রিয়ার ফলে যে যৌগ ইত্যাদি গঠিত হয় তাকে বলে বিক্রিয়ালব্ধ দ্রব্য।

৫৭৬। বিক্রিয়ার সমতা নির্ধারণ ও নির্ভুল সমীকরণ কাকে বলে ?

● বিক্রিয়ার পরিণতি ও বিকারক ও বিক্রিয়ালব্ধ পদার্থের অণুসমূহের সঠিক সংকেত লেখাকেই সমতা নির্ধারণ বলে। সমীকরণ সঠিক হলেই তাকে বলা হয় নির্ভুল সমীকরণ। সমীকরণের চিহ্নের উভয় দিকে অণুর মধ্যের প্রতিটি মৌলের পরমাণু সংখ্যা সমান রাখতে হয়। এইজন্য দরকার মত অণুর সংখ্যা বিভিন্ন করা দরকার হয়।

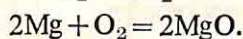
যেমন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেনের বিক্রিয়ায় জল উৎপন্ন হয়, অর্থাৎ,

$H + O_2 \rightarrow H_2O$ (পরমাণু চিহ্নের সাহায্যে)

বা $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$ (অণুর চিহ্নের সাহায্যে)

বা $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ (দুদিকে পরমাণু চিহ্ন সমান করে। এটিই সঠিক সমীকরণ।

৫৭৭। প্রত্যক্ষ সংযোগ বা সংশ্লেষণ পদ্ধতি কি ?

● যে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় কোন যৌগ তার উপাদানগুলির প্রত্যক্ষ সংযোগে গঠিত হয় তাকেই সংশ্লেষণ পদ্ধতি বলে, যেমন $C+O_2=CO_2$

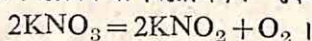
$$2Mg+O_2=2MgO.$$

৫৭৮। এর কোনটি দ্বিযোজী মূলক ?

(১) HSO_3 (২) CrO_4 (৩) $FeCN_6$।

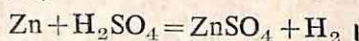
● (২) CrO_4।

৫৭৯। বিয়োজন বা বিশ্লেষণ পদ্ধতি কি ?

● যে বিক্রিয়ায় কোন যৌগিক পদার্থ একাধিক মৌলিক বা যৌগিক পদার্থে পরিণত হয় তাকে বলে বিশ্লেষণ বা বিয়োজন। যেমন,

$$2KNO_3=2KNO_2+O_2$$ ।

৫৮০। প্রতিস্থাপন পদ্ধতি কি ?

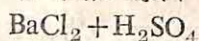
● যে বিক্রিয়ায় কোন যৌগের মধ্যের কোন একটি মৌল অন্য কোন মৌলের সাহায্যে বিচ্যুত হয় আর অন্য মৌলটি ওই মৌলের জায়গা অধিকার করে তাকে প্রতিস্থাপন বলে। যেমন,

$$Zn+H_2SO_4=ZnSO_4+H_2$$ ।

৫৮১। দহন কাকে বলে ?

● আলোক ও তাপ সৃষ্টি করে যে রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটে তাকে বলে দহন। কয়লা, তেল ইত্যাদি কার্বন যুক্ত জৈব পদার্থ বায়ুর অক্সিজেনের সঙ্গে তাপ ও আলোক সৃষ্টি করে যে বিক্রিয়া করে তাই দহনের দৃষ্টান্ত।

৫৮২। অধঃক্ষেপন কি ?

● দুটি বা তার বেশি দ্রবণের মিশ্রণে পারস্পরিক বিয়োজন বা বিনিময় ক্রিয়ায় যদি একটি অদ্রবণীয় কঠিন পদার্থ সৃষ্টি হয় আর তা দ্রবণের নিচে থিতিয়ে পড়ে তাহলে তাকে অধঃক্ষেপন পদ্ধতি বলে। একে তীর চিহ্ন দিয়ে দেখানো হয়। যেমন,

$BaCl_2+H_2SO_4$

বেরিয়াম ক্লোরাইড সালফিউরিক অ্যাসিড $=BaSO_4\downarrow+2HCl$

বেরিয়াম সালফেট হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড।

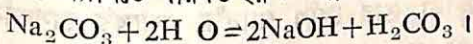
৫৮৩। অণুঘটন ও অণুঘটক কাকে বলে ?

● কোন পদার্থ যোগ করে রাসায়নিক বিক্রিয়ার গতি বাড়ানো বা কমানো গেলে তাকে অনুঘটন বলে। যে পদার্থ একাজ করে তাকে বলে অনুঘটক। এটি বিক্রিয়ায় অবিকৃত থাকে।

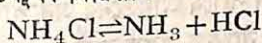
যে অণুঘটক বিক্রিয়ার গতি বাড়ায় তাকে বলে ধনাত্মক অণুঘটক, আর যেটি গতি কমায় তাকে বলে ঋণাত্মক অণুঘটক।

৫৮৪। আদ্র'-বিশ্লেষণ কি ?

● জলের সংযোগে কোন পদার্থের অংশত বা পূর্ণ বিশ্লেষণ ঘটলে তাকে আদ্র'বিশ্লেষণ বলে। যেমন সোডিয়াম কার্বনেট জলের সংযোগে কস্টিক সোডা ও কার্বনিক অ্যাসিডে পরিণত হয়। এটি প্রধানতঃ প্রতিমুখী।

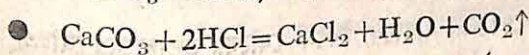
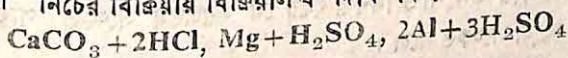
$Na_2CO_3 + 2H\ O = 2NaOH + H_2CO_3$ ।

৫৮৫। উভমুখী বা প্রতিমুখী বিক্রিয়া কাকে বলে ?

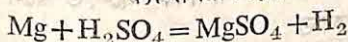
● যে বিক্রিয়ায় উদ্ভূত পদার্থ আবার বিক্রিয়ক পদার্থে পরিণত হয় তাকেই বলে উভমুখী বা প্রতিমুখী বিক্রিয়া। এতে ⇌ চিহ্ন লেখা হয়। যেমন,

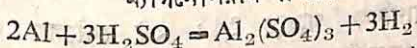
$$NH_4Cl \rightleftharpoons NH_3 + HCl$$

অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড অ্যামোনিয়া হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড।

৫৮৬। নিচের বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ালব্ধ পদার্থ কি ?

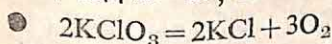
$CaCO_3 + 2HCl$, $Mg + H_2SO_4$, $2Al + 3H_2SO_4$

● $CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$

ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড জল কার্বন-ডাইঅক্সাইড।

$Mg + H_2SO_4 = MgSO_4 + H_2$

ম্যাগনেসিয়াম সালফেট হাইড্রোজেন

$2Al + 3H_2SO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$

অ্যালুমিনিয়াম সালফেট হাইড্রোজেন।

৫৮৭। 5 গ্রাম অক্সিজেন তৈরি করতে কতটা পটাসিয়াম ক্লোরেট দরকার ? [আণবিক ওজন K = 39, Cl = 35·5]

● $2KClO_3 = 2KCl + 3O_2$

অতএব $2(39 + 35{\cdot}5 + 16 \times 3) = 245 + 3 \times 16 \times 2$

96 গ্রাম অক্সিজেন তৈরি করতে 245 গ্রাম $KClO_3$ দরকার

অতএব 5 „ „ „ „ $\frac{245 \cdot 5}{96} = 17{\cdot}26$ গ্রাম $KClO_3$ চাই।

৫৮৮। রাসায়নিক সংযোগসূত্র কাকে বলে ?

● নানা পরীক্ষায় প্রমাণ হয়েছে দুই বা তার বেশি পদার্থ রাসায়নিক সংযোগের সময় কিছু নির্দিষ্ট নিয়ম মেনে চলে। এই সব নিয়মকেই রাসায়নিক সংযোগ সূত্র বলে।

৫৮৯। পদার্থের নিত্যতা সূত্র কি ?

● যে কোন রাসায়নিক বিক্রিয়ার আগে বিকারকগুলির মিলিত ওজন ও বিক্রিয়ার পরের পদার্থের সম্পূর্ণ ওজন বা ভর সব সময়ে সমান থাকে। একেই পদার্থের নিত্যতা বা অবিনাশিতা সূত্র বলে। অর্থাৎ জড় পদার্থ অবিনশ্বর।

৫৯০। পদার্থের নিত্যতা সূত্র কার আবিষ্কার ?

● পদার্থের নিত্যতা সূত্র আবিষ্কার করেন প্রখ্যাত বিজ্ঞানী ল্যাভসিয়ে ১৭৭৪ খ্রীষ্টাব্দে।

৫৯১। গ্যাস আয়তনিক সূত্র কাকে বলে ?

● একই চাপ ও উষ্ণতায় দুই বা তার বেশি গ্যাসীয় পদার্থের রাসায়নিক বিক্রিয়ার সময় এদের আয়তন সরল অনুপাতে থাকে, বিক্রিয়ালব্ধ পদার্থ গ্যাসীয় হলে সেই গ্যাসের আয়তন বিক্রিয়ক গ্যাসের আয়তনের সঙ্গে সরল অনুপাতে থাকে। একেই বলে গেলুসাকের গ্যাস আয়তনিক সূত্র। 2 আয়তন হাইড্রোজেন ও 1 আয়তন অক্সিজেনের সংযোগে 2 আয়তন স্টীমে আয়তনের অনুপাত হয় 2 : 1 : 2।

৫৯২। স্থূল সংকেত ও আণবিক সংকেত কাকে বলে ?

● স্থূল সংকেত ঃ কোন যৌগের উপাদানের মৌলের শতকরা সংযুতি থেকে মৌলের পরমাণু সংখ্যার অনুপাত নির্ণয় করে যে সরলতম সংকেত পাওয়া যায় তাকেই ওই যৌগের স্থূল সংকেত বলে।

আণবিক সংকেত : যে সংকেতের সাহায্যে কোন যৌগের উপাদানের মৌলগুলির পরমাণু সংখ্যা জানা যায় তাকেই ওই যৌগের আণবিক সংকেত বলে। দুটি সংকেতের সম্পর্ক হল, $x = \frac{\text{আণবিক সংকেত}}{\text{স্থূল সংকেত}}$।

৫৯৩। কোন মৌলের পারমাণবিক গুরুত্ব 24। ওই মৌলের অক্সাইডে 40% অক্সিজেন থাকলে এর স্থূল সংকেত কি ?

● মৌলটি M হলে, এর অক্সাইডে $O = 40\%$ $\therefore M = 60\%$। পরমাণু সংখ্যার অণুপাত $M : O = \frac{60}{24} : \frac{60}{16} = 2{\cdot}5 : 2{\cdot}5 = 1 : 1$

$\therefore$ অক্সাইডের স্থূল সংকেত = MO।

৫৯৪। কোন আবদ্ধ পাত্রে গ্যাসীয় পদার্থ ছড়িয়ে পড়ে কেন ?

● আবদ্ধ পাত্র বা যে কোন জায়গায় গ্যাসীয় পদার্থ ছড়িয়ে পড়ে কারণ গ্যাসীয় পদার্থের অণুগুলির পারস্পরিক দূরত্ব এত বেশি হয় যে তারা পরস্পরকে আকর্ষণ করে ধরে রাখতে পারে না। এই জন্যই গ্যাস ছড়িয়ে পড়ে।

৫৯৫। বয়েলের সূত্র কি ?

● বয়েলের সূত্র হল : স্থির উষ্ণতায় নির্দিষ্ট ভরের কোন গ্যাসের আয়তন এর চাপের বিপরীত বা ব্যস্তানুপাতে পরিবর্তিত হয়।

গ্যাসের চাপ P হলে ও আয়তন V হলে

$$V \propto \frac{1}{P} \text{ বা } V = k\frac{1}{P} \; [\, k \text{ ধ্রুবক} \,] \quad \therefore \quad PV = k$$

অতএব স্থির উষ্ণতায় P_1, P_2, P_3 চাপে নির্দিষ্ট ভরের গ্যাসের আয়তন V_1, V_2, V_3 হলে $P_1V_1 = P_2V_2 = P_3V_3$ ইত্যাদি $= k$ ধ্রুবক।

৫৯৬। **চার্লসের সূত্র কি ?**

● স্থির চাপে নির্দিষ্ট পরিমাণ কোন গ্যাসের আয়তন প্রতি ডিগ্রী সেন্টিগ্রেড উষ্ণতা বৃদ্ধি বা হ্রাসের জন্য এর 0°C উষ্ণতায় আয়তনের $\frac{1}{273}$ ভাগ বৃদ্ধি বা হ্রাস পায়। 0°C উষ্ণতায় 1 ml. গ্যাসকে 1°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে আয়তন বাড়ে

$$\left(1+\frac{1}{273}\right)\text{ml.}$$

আবার 0°C উষ্ণতায় 1 ml গ্যাসকে 1°C তাপমাত্রায় ঠাণ্ডা করলে আয়তন হ্রাস পাবে $=\left(1-\frac{1}{273}\right)$ml. এটাই চার্লসের সূত্র।

৫৯৭। **প্রমাণ চাপ ও উষ্ণতা কি ?**

● প্রমাণ চাপ হল 760 mm চাপ। উষ্ণতার ক্ষেত্রে প্রমাণ উষ্ণতা হল 0°C। প্রমাণ উষ্ণতা ও চাপকে বলা হয় N. T. P. বা S. T. P.

৫৯৮। **গ্যাসের ঘনত্ব কি ?**

গ্যাসের ঘনত্ব হল নির্দিষ্ট তাপমাত্রার এক লিটার গ্যাসের গ্রাম হিসাবের ওজন।
গ্যাসের ঘনত্ব D হলে ও ওজন W ও আয়তন V হলে গ্যাসের ঘনত্ব

$$D=\frac{\text{গ্যাসের ওজন W গ্রাম}}{\text{গ্যাসের আয়তন V লিটার}}\text{।}$$

৫৯৯। **গ্যাসের আপেক্ষিক বা বাষ্পীয় ঘনত্ব কি ?**

● প্রমাণ চাপ ও তাপে সম-আয়তনের হাইড্রোজেনের তুলনায় কোন গ্যাস যতগুণ ভারী সেই সংখ্যাকে বলে গ্যাসটির আপেক্ষিক বা বাষ্পীয় ঘনত্ব।

৬০০। **নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় চাপ পরিবর্তনে কোন গ্যাসের আয়তন 600 c. c. থেকে 500 c.c. করা হল। ওই গ্যাসের গোড়ার চাপ 750 mm হলে পরের চাপ কত ?**

● বয়েলের সূত্র অনুযায়ী $P_1V_1=P_2V_2$

এখানে $P_1=750$ mm. $V_1=600$ c. c.,

$P_2=?$, $V_2=500$ c. c.

অতএব, $750\times600=P_2\times500$

বা $P_2=\frac{750\times600}{500}=900$ mm.

৬০১। **পরম শূন্য তাপমাত্রা কাকে বলে ?**

● কোন গ্যাসকে -273°C তাপমাত্রায় ঠাণ্ডা করা হলে গ্যাসের আয়তন শূন্য হয়। এই—273°C তাপমাত্রাকে বলা হয় পরমশূন্য বা Absolute Zero। বৃটিশ বিজ্ঞানী লর্ড কেলভিন এই স্কেল উদ্ভাবন করেন বলে এই তাপমাত্রা লেখা হয় °A বা °K।

৬০২। পরম মাত্রা কি ?

● পরমশূন্য বা—273°C থেকে যদি এক ডিগ্রী সেণ্টিগ্রেডের সমান করে তাপমাত্রা মাপা যায় তাকে বলে পরম মাত্রা। সেণ্টিগ্রেড তাপমাত্রা লেখা হয় t°c ও পরম মাত্রা লেখা হয় T°A বা T°K।

৬০৩। পরম মাত্রায় 100°C ও −10°C কত ?

● পরম মাত্রায় 100°C=(100+273)°A বা 373°A,
−10°C=(−10+273)°A বা 263°A।

৬০৪। তুল্যাঙ্কভার বা যোজনভার কাকে বলে ?

● 1·008 ভাগ ওজনের হাইড্রোজেন বা 8 ভাগ ওজনের অক্সিজেন বা 35·5 ওজনের ক্লোরিন যত ভাগ ওজনের কোন মৌলের সঙ্গে যুক্ত হয় বা একে প্রতিস্থাপিত করে মৌলের সেই ওজনকে এর তুল্যাঙ্কভার বা যোজনভার বলে।

৬০৫। গ্রামতুল্যাঙ্ক কি ?

● তুল্যাঙ্কভারকে গ্রামে প্রকাশ করলে তাকে গ্রামতুল্যাঙ্ক বলে।

৬০৬। মূলকের তুল্যাঙ্কভার কি ?

● 1 ভাগ ওজনের হাইড্রোজেন বা 8 ভাগ ওজনের অক্সিজেন বা 35·5 ভাগ ওজনের ক্লোরিনের সঙ্গে যতভাগ ওজনের মূলক যুক্ত হয় তাকেই বলে মূলকের তুল্যাঙ্ক ভার।

৬০৭। H_2SO_4 এর মূলকের তুল্যাঙ্কভার কত ?

● H_2SO_4 এর মূলক SO_4 এর তুল্যাঙ্কভার হবে,
H : SO_4=1 ঃ 48 অতএব SO_4 এর তুল্যাঙ্কভার 48।

৬০৮। 'তুল্যাঙ্কভারের কোন একক থাকে না'—কথাটি কি ঠিক ?

● হ্যাঁ ঠিক। এটি একটি সংখ্যা মাত্র তাই একক থাকেনা।

৬০৯। ক্লোরিন ও সোডিয়ামের গ্রাম-তুল্যাঙ্ক কত ?

● ক্লোরিনের গ্রাম-তুল্যাঙ্ক 35·5 গ্রাম ও সোডিয়ামের 23।

৬১০। কোন মৌলের পারমাণবিক ওজন, যোজ্যতা ও তুল্যাঙ্কভারের সম্পর্ক কি ?

● $$\text{মৌলের তুল্যাঙ্ক ভার} = \frac{\text{পারমাণবিক ওজন}}{\text{যোজ্যতা}}।$$

৬১১। 1·8 গ্রাম ম্যাগনেসিয়ামকে অক্সাইডে পরিণত করা হলে ও অক্সিজেনের ওজন 3·008 গ্রাম হলে ম্যাগনেসিয়ামের তুল্যাঙ্কভার কত ?

● ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইডের ওজন 3·008 গ্রাম। ম্যাগনেসিয়ামের ওজন 1·8 গ্রাম

অতএব সংযুক্ত অক্সিজেনের ওজন 3·008−1·8 বা 1·2008 গ্রাম।
এখন, 1·2008 গ্রাম অক্সিজেন যুক্ত হয় 1·8 গ্রাম ম্যাগনেসিয়ামের সঙ্গে।

অতএব 8 গ্রাম অক্সিজেন যুক্ত হয় $\frac{1 \cdot 8 \times 8}{1 \cdot 208}$ „ $= 11 \cdot 92$

সুতরাং ম্যাগনেসিয়ামের তুল্যাংকভার হল 11·92।

৬১২। অক্সিজেনের তুল্যাংকভার 8 যোজ্যতা 2, অক্সিজেনের পারমাণবিক গুরুত্ব কত ?

● যেহেতু, পারমাণবিক গুরুত্ব = তুল্যাংকভার × যোজ্যতা

অতএব অক্সিজেনের পারমাণবিক গুরুত্ব হবে $8 \times 2 = 16$।

৬১৩। পারমাণবিক তাপ কাকে বলে ?

● মৌলিক পদার্থের আপেক্ষিক তাপ ও পারমাণবিক তাপের গুণমানকে বলে পারমাণবিক তাপ অর্থাৎ, পারমাণবিক তাপ = আপেক্ষিক তাপ × পারমাণবিক গুরুত্ব।

৬১৪। ডুলং পেটিট সূত্র অনুযায়ী কঠিন মৌলিক পদার্থের আপেক্ষিক তাপ কত ?

● ডুলং পেটিট সূত্র অনুযায়ী কঠিন মৌলের আপেক্ষিক তাপ 6·4।

৬১৫। কোন মৌলের আপেক্ষিক তাপ 057, তুল্যাংকভার 37·8, এর পারমাণবিক ওজন কত ?

● ডুলং পেটিট সূত্র অনুযায়ী,

$$\text{পারমাণবিক গুরুত্ব} = \frac{6 \cdot 4}{\text{আপেক্ষিক তাপ}} = \frac{6 \cdot 4}{\cdot 057} = 112 \cdot 28\text{।}$$

$$\text{মৌলের যোজ্যতা} = \frac{\text{পারমাণবিক ওজন}}{\text{তুল্যাংকভার}} = \frac{112 \cdot 28}{37 \cdot 8} = 2 \cdot 9$$

কিন্তু যোজ্যতা ভগ্নাংশ হয় না তাই 2·9 কে 3 ধরা হয়।

∴ পারমাণবিক ওজন = তুল্যাংকভার × যোজ্যতা = $37 \cdot 8 \times 3 = 113 \cdot 4$।

৬১৬। সমাকৃতিত্ব কাকে বলে ?

● যে সব স্ফটিকাকার যৌগ একই রকম আকারের স্ফটিক তৈরি করে বা পরস্পর মিশ্র স্ফটিক তৈরি করতে পারে, একে অন্যের উপর আস্তরণ ফেলতে পারে ও একই রকম আণবিক আকৃতিতে গঠিত সেই রকম স্ফটিককে সমাকৃতি ও এই ধর্মকে সমাকৃতিত্ব বলে।

এর উদাহরণ হল অ্যামোনিয়াম সালফেট ও পটাসিয়াম সালফেট [$(NH_4)_2SO_4$] ও [K_2SO_4]।

৬১৭। সমাকৃতির সূত্র আবিষ্কার করেন

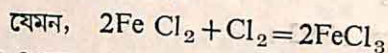
(ক) ক্যান্নিজারো (খ) মিতসারলিস (গ) ডালটন।

● এই সূত্র আবিষ্কার করেন (খ) মিতসারলিস।

৬১৮। জারণ কাকে বলে ?

● যে প্রক্রিয়ায় পদার্থে অক্সিজেন বা অপরা-তড়িৎবাহী কোন মৌল বা মূলকের

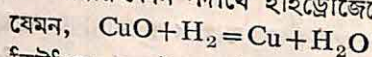
সংযোগ ঘটে বা হাইড্রোজেন বা পরা-তড়িৎবাহী মৌল অন্য পদার্থ হতে দূরীভূত হয় তাকে জারণ বলে।

যেমন, $2FeCl_2 + Cl_2 = 2FeCl_3$

এখানে ফেরাস ক্লোরাইডে অপরা তড়িৎবাহী ক্লোরিনের সংযুক্তি হয়ে ফেরিক ক্লোরাইড উৎপন্ন হয়েছে বলে এটি জারণ।

৬১৯। **বিজারণ কাকে বলে?**

● জারণের উল্টা ক্রিয়াই বিজারণ।

কোন যৌগ থেকে অক্সিজেনের অপসারণ বা এর অনুপাতের হ্রাসকে বিজারণ বলে। আবার কোন পদার্থে হাইড্রোজেনের প্রত্যক্ষ সংযোগকেও বিজারণ বলে।

যেমন, $CuO + H_2 = Cu + H_2O$

কিউপ্রিক অক্সাইডে হাইড্রোজেন প্রবাহিত করলে ধাতব কপার ও জল উৎপন্ন হয়। এটি বিজারণের উদাহরণ।

৬২০। **জারক ও বিজারক পদার্থ কি?**

● যে পদার্থ অন্য পদার্থকে অক্সিজেন ও অক্সিজেনের মত অপরা-তড়িৎযুক্ত মৌল সরবরাহ করে বা অন্য পদার্থ থেকে হাইড্রোজেন বা এই রকম পরা-তড়িৎ ধর্মী মৌল অপসারিত করে তাকেই জারক পদার্থ বলে। যেমন, অক্সিজেন, হাইড্রোজেন পার-অক্সাইড, হ্যালোজেন, ওজোন, পটাসিয়াম পারম্যাঙ্গানেট ইত্যাদি।

আবার যে সব পদার্থ অন্য পদার্থ থেকে অক্সিজেন ও অক্সিজেনের মত অপরা-তড়িৎধর্মী মৌল অপসারণ করে বা অন্য পদার্থে হাইড্রোজেন বা পরা-তড়িৎধর্মী মৌলের সংযুক্তি ঘটায় তাকে বিজারক পদার্থ বলে। যেমন, হাইড্রোজেন, কার্বন মনক্সাইড, স্ট্যানাস ক্লোরাইড, সালফার ডাইঅক্সাইড ইত্যাদি।

৬২১। **জারণ বিজারণের ইলেকট্রনীয় মতবাদ কি?**

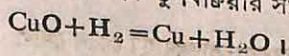
● যে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় কোন পরমাণু বা আয়ন থেকে এক বা একাধিক ইলেকট্রন অপসারিত হয় তাকেই জারণ বলে, অর্থাৎ পরমাণু বা আয়ন ইলেকট্রন ত্যাগ করলে জারিত হয়েছে বলা হয়।

আবার, যে রাসায়নিক ক্রিয়ায় পরমাণু বা আয়ন ইলেকট্রন গ্রহণ করে অর্থাৎ পরমাণু বা আয়নে ইলেকট্রন সংখ্যা বৃদ্ধি পায় তাই বিজারিত হয়েছে বলা হয়।

৬২১ ক। **'জারণ ও বিজারণ একই সঙ্গে ঘটে' কথাটি কতখানি ঠিক?**

● কথাটি ঠিক কারণ লক্ষ্য করলেই দেখা যায় জারণ ও বিজারণ একই সঙ্গে ঘটে।

যেমন, উত্তপ্ত কপার অক্সাইড হাইড্রোজেন গ্যাসে কপারে বিজারিত হয়, এখানে হাইড্রোজেন বিজারক। কিন্তু বিক্রিয়ার সময় হাইড্রোজেন নিজে জারিত হয়।

$CuO + H_2 = Cu + H_2O$।

৬২২। এগুলির মধ্যে কোনটি জারিত কোনটি বিজারিত ?

(ক) $NaH+H_2O$ (খ) $2Na+H_2$ (গ) $2H_2S+SO_2$ (ঘ) $2KClO_3$

● (ক) $NaH+H_2O=NaOH+H_2$ [NaH জারিত, H_2O বিজারিত]

(খ) $2Na+H_2=2NaH$ [Na জারিত, H_2 বিজারিত]

(গ) $2H_2S+SO_2=3S+H_2O$ [H_2S জারিত, SO_2 জারিত]

(ঘ) $2KClO_3=2KCl+3O_2$ [O_2 জারণ, KCl বিজারণ]

৬২৩। জারণস্তর কাকে বলে ? জারণ সংখ্যা কি ?

● কোন নির্দিষ্ট যৌগে এর উপাদান কোন মৌল কোন যৌগ গঠন করার সময় যে সংখ্যক ইলেকট্রন গ্রহণ বা বর্জন করে তাকেই মৌলটির জারণ মাত্রা বা জারণ স্তর বলে।

আবার যে সুনির্দিষ্ট সংখ্যা দিয়ে কোন যৌগে এর সংগঠক একটি পরমাণুর জারণস্তর প্রকাশ করা হয় তাকেই বলে জারণ সংখ্যা।

৬২৪। জারণ সংখ্যা কি ধনাত্মক বা ঋণাত্মক হতে পারে ?

● হ্যাঁ, জারণ সংখ্যা ধনাত্মক ও ঋণাত্মক হতে পারে। ধাতু ও অধাতুর মধ্যে গঠিত যৌগে ধাতব পরমাণুর পজিটিভ জারণ সংখ্যা আর অধাতু পরমাণুর নেগেটিভ জারণ সংখ্যা হয়।

৬২৫। অ্যাসিড কাকে বলে ?

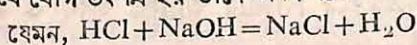
● প্রতিস্থাপন যোগ্য যে হাইড্রোজেন যুক্ত যে যৌগ জলীয় দ্রবণে আয়নায়িত হয়ে পজিটিভ আয়ন বা ক্যাটায়নের অবস্থায় এক বা তার বেশি হাইড্রোজেন আয়ন উৎপন্ন করে আর যা ক্ষারকের সঙ্গে বিক্রিয়ায় জল ও লবণ গঠন করে তাকে অ্যাসিড বলে।

৬২৭। ক্ষারক কাকে বলে ?

● যে সব যৌগ জলীয় দ্রবণে আয়নায়িত হয়ে অ্যানায়ন হিসাবে এক বা তার বেশি হাইড্রক্সিল আয়ন (OH^-) গঠন করে আর অ্যাসিডের হাইড্রোজেনের সঙ্গে বিক্রিয়ায় জল ও লবণ গঠন করে তাকে ক্ষারক বলে।

৬২৮। লবণ কি ?

● অ্যাসিড ও ক্ষারকের বিক্রিয়ায় অ্যাসিডের অ্যানায়ন ও ক্ষারকের ক্যাটায়নের সংযোগে যে যৌগ উৎপন্ন হয় তাকে লবণ বলে।

যেমন, $HCl+NaOH=NaCl+H_2O$

অ্যাসিড ক্ষারক লবণ জল

এখানে $NaCl$ একটি লবণ।

৬২৯। অ্যাসিড ও ক্ষারকের আয়নীয় তত্ত্ব কি ? এটি কার আবিষ্কার ?

● অ্যাসিড বা ক্ষারক জলীয় দ্রবণে আয়নায়িত হয়। অ্যাসিড উৎপন্ন করে ক্যাটায়ন বা পজিটিভ আয়ন (H^+) আর ক্ষারক উৎপন্ন করে অ্যানায়ন বা নেগেটিভ আয়ন বা হাইড্রক্সিল (OH^-)।

এটি আবিষ্কার করেন বিজ্ঞানী আরহেনিয়াস 1887 সালে।

৬৩০। 'অ্যাসিডে (ক) হাইড্রোজেন পরমাণু, (খ) অক্সিজেন পরমাণু থাকবেই'—এর কোনটি ঠিক ?

● (ক) ঠিক। অ্যাসিডের অণুতে হাইড্রোজেন পরমাণু থাকবেই।

৬৩১। অ্যাসিডে শরীর পোড়ে কেন ?

● অ্যাসিডে শরীর পুড়ে যায় কারণ কোন কোন অ্যাসিডের জল শোষণ করার তীব্র প্রবণতা থাকে। যেহেতু সমস্ত জীব কোষে জল থাকে, তাই H_2SO_4, HCl, HNO_3 অ্যাসিড কোষকে মেরে ফেলে তাই এর পরিণতিতে মারাত্মক পুড়ে যায় শরীর।

৬২৩। অক্সি অ্যাসিড কাকে বলে ?

● যে অ্যাসিডের মধ্যে হাইড্রোজেনের সঙ্গে অক্সিজেনও থাকে তাকে বলে অক্সি অ্যাসিড।

৬৩৩। হাইড্রাসিড কি ?

● যে অ্যাসিডের অণুতে অধাতব মৌল ও মূলকের সঙ্গে হাইড্রোজেন পরমাণু থাকে কিন্তু অক্সিজেন থাকে না তাকে বলা হয় হাইড্রাসিড।

৬৩৪। নিচের অ্যাসিড গুলোর কোনটি হাইড্রাসিড আর কোনটি অক্সি-অ্যাসিড ? HCl, H_3PO_4, H_2SO_4, HF, HNO_3

● HCl, HF—হাইড্রাসিড

H_3PO_4, H_2SO_4, HNO_3—অক্সি অ্যাসিড।

৬৩৫। ক্ষার কি ?

● এক বিশেষ ধরনের ক্ষারকের নামই ক্ষার। হাইড্রক্সাইড জাতীয় যে সব ক্ষারক জলে দ্রবীভূত হয় তাদের বলে ক্ষার। যেমন কস্টিক সোডা NaOH, কস্টিক পটাস KOH।

৬৩৬। 'সব ক্ষারই ক্ষারক কিন্তু সব ক্ষারক ক্ষার নয়'? '—কথাটি কি ঠিক ?

● হ্যাঁ, কথাটি ঠিক। যে ক্ষারক শুধু জলে দ্রবণীয় তাই ক্ষার।

৬৩৭। অ্যাসিডের প্রধান প্রধান ধর্ম কি ?

● অ্যাসিডের স্বাদ টক, ক্ষারের সঙ্গে বিক্রিয়ায় অ্যাসিড লবণ ও জল তৈরি করে, নীল লিটমাসকে লাল করে।

৬৩৮। ক্ষারের ধর্ম কি ?

● ক্ষার জলে দ্রবণীয়, অ্যাসিডের সঙ্গে বিক্রিয়ায় জল ও লবণ তৈরি করে, সাবানের মত পিচ্ছিল, লাল লিটমাসকে নীল করে।

৬৩৯। প্রশমন কাকে বলে ?

● উপযুক্ত পরিমাণ অ্যাসিড ও ক্ষারকের বিক্রিয়ায় লবণ ও জল গঠন প্রক্রিয়াকে

প্রশমন বলে। যেমন, $NaOH + HCl = NaCl + H_2O$, এতে অ্যাসিড বা ক্ষারের লক্ষণ থাকে না।

৬৪০। **মৃদু ও তীব্র অ্যাসিড কি ?**

● যে অ্যাসিড জলীয় দ্রবণে অল্প সংখ্যায় হাইড্রোজেন আয়ন উৎপন্ন করে আর বেশির ভাগই তড়িৎ নিরপেক্ষ অণু হিসাবে থাকে তাকে মৃদু অ্যাসিড বলে।

যে অ্যাসিড জলীয় দ্রবণে বেশি পরিমাণে হাইড্রোজেন আয়ন উৎপন্ন করে তাকেই বলে তীব্র অ্যাসিড।

৬৪১। **নিচের কোন্ অ্যাসিড মৃদু ও তীব্র অ্যাসিড ? HCl, CH_3 $COOH$, HNO_3।**

● HCl, HNO_3—তীব্র অ্যাসিড, CH_3COOH—মৃদু অ্যাসিড (অ্যাসেটিক অ্যাসিড)

৬৪২। **তীব্র ও মৃদু ক্ষার কি ?**

● যে ক্ষার জলীয় দ্রবণে বেশি হাইড্রক্সিল আয়ন OH^- উৎপন্ন করে তাই তীব্র ক্ষার।

আবার যে ক্ষার জলীয় দ্রবণে অল্প হাইড্রক্সিল OH^- আয়ন উৎপন্ন করে তাই মৃদু ক্ষার।

৬৪৩। **নিচের কোন ক্ষার তীব্র বা মৃদু ?**

KOH, NH_4OH, $NaOH$

● KOH, $NaOH$—তীব্র ক্ষার, NH_4OH—মৃদু ক্ষার।

৬৪৪। **ক্ষারের অ্যাসিড গ্রাহিতা কাকে বলে ?**

● এক অণু ক্ষার থেকে দ্রবণে আয়নিত অবস্থায় যত সংখ্যক হাইড্রক্সিল আয়ন সৃষ্টি হয় সেই সংখ্যাই ক্ষারের অ্যাসিড গ্রাহিতা।

এই হিসাবে $NaOH$ এর অ্যাসিড গ্রাহিতা হল 1 আর $Ca(OH)_2$-এর 2।

৬৪৫। **অ্যাসিডের ক্ষার গ্রাহিতা কাকে বলে ?**

● এক অণু অ্যাসিড থেকে দ্রবণে আয়নিত অবস্থায় যত সংখ্যক হাইড্রোজেন আয়ন সৃষ্টি হয় সেই সংখ্যাই অ্যাসিডের ক্ষার গ্রাহিতা।

যেমন HCl, HNO_3-এর ক্ষার গ্রাহিতা 1,

আর H_2SO_4, H_2CO_3-এর ক্ষার গ্রাহিতা 2।

৬৪৬। **শমিত লবণ বা নরম্যাল সল্ট কি ?**

● ধাতু বা ধাতব মূলকে অ্যাসিডের হাইড্রোজেন পুরো প্রতিস্থাপিত হয়ে যে লবণ গঠিত হয় তাকে বলে শমিত লবণ বা নরম্যাল সল্ট।

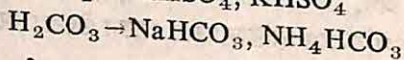
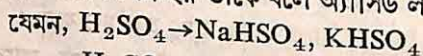
যেমন হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড থেকে পাওয়া যায় $CaCl_2$, NH_4Cl ইত্যাদি।

H_2SO_4 থেকে পাওয়া যায় $CaSO_4$, $(NH_4)_2SO_4$ ইত্যাদি।

৬৪৭। অ্যাসিড বা বাই-লবণ কি ?

● একাধিক প্রতি স্থাপনীয় হাইড্রোজেন পরমাণুযুক্ত অ্যাসিডের হাইড্রোজেন পরমাণু অংশত ধাতু ও ধাতুর মত ব্যবহারকারী যৌগ মূলকের সাহায্যে প্রতিস্থাপিত হয়ে যে লবণ উৎপন্ন হয় তাকে বলে অ্যাসিড লবণ বা বাই-লবণ।

যেমন, $H_2SO_4 \rightarrow NaHSO_4, KHSO_4$

$H_2CO_3 \rightarrow NaHCO_3, NH_4HCO_3$

৬৪৮। দ্বি-লবণ কাকে বলে ?

● কেলাস জলসহ দুটি প্রশম লবণের দ্রবণ থেকে মিশ্রলবণ হিসাবে যে লবণ গঠিত হয় তাকেই বলে দ্বি-লবণ বা ডাবল সল্ট। যেমন, পটাশ অ্যালাম $K_2SO_4, Al_2(SO_4)_3, 24H_2O$।

৬৪৯। জটিল লবণ কি ?

● একটি ধাতব আয়নকে কেন্দ্র করে একাধিক আয়নের যে লবণ গঠিত হয় তাকে বলে জটিল লবণ।

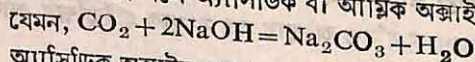
যেমন, পটাশিয়াম ফেরোসায়ানাইড $K_4[Fe(CN)6]$.

৬৫০। অক্সাইড কাকে বলে ?

● কোন মৌল অক্সিজেনের সঙ্গে যুক্ত হয়ে যে যৌগ গঠন করে তাকে বলে ওই মৌলের অক্সাইড।

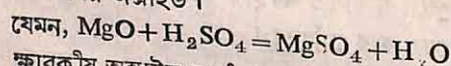
৬৫১। অ্যাসিডিক বা আম্লিক অক্সাইড কাকে বলে ?

● যে সব অধাতব অক্সাইড ক্ষার জাতীয় পদার্থের সঙ্গে বিক্রিয়ায় লবণ ও জল উৎপন্ন করে তাকে বলে অ্যাসিডিক বা আম্লিক অক্সাইড।

যেমন, $CO_2 + 2NaOH = Na_2CO_3 + H_2O$

অ্যাসিডিক অক্সাইড ক্ষার লবণ জল

৬৫২। ক্ষারকীয় অক্সাইড কি ?

● যে সব ধাতব অক্সাইড অ্যাসিডের সঙ্গে বিক্রিয়ায় লবণ ও জল উৎপন্ন করে তাই ক্ষারকীয় অক্সাইড।

যেমন, $MgO + H_2SO_4 = MgSO_4 + H_2O$

ক্ষারকীয় অক্সাইড অ্যাসিড লবণ জল

৬৫৩। পারক্সাইড কাকে বলে ? প্রশম অক্সাইড কি ?

● যে অক্সাইড লঘু অ্যাসিডের সঙ্গে বিক্রিয়ায় হাইড্রোজেন পারক্সাইড গঠন করে কিন্তু ঘন ও তীব্র অ্যাসিডের সঙ্গে বিক্রিয়ায় অক্সিজেন উৎপন্ন করে তাই পারঅক্সাইড। যেমন, $Na_2O_2 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + H_2O_2$।

যে অক্সাইড অ্যাসিড বা ক্ষারের সঙ্গে কোন বিক্রিয়া করেনা তাকে বলে প্রশম অক্সাইড। যেমন, CO, N_2O, NO ইত্যাদি।

৬৫৪। $Zn(OH)_2$ যৌগের অ্যাসিড গ্রাহিতা কত ?

(ক) এক (খ) দুই (গ) তিন।

● (খ) দুই।

৬৫৫। এর মধ্যে কোনটি লবণ নয় ?

(ক) লেড সালফাইড খ) ক্যালসিয়াম কার্বনেট (গ) ব্লিচিং পাউডার (ঘ) কলিচূণ।

● এর মধ্যে (ঘ) কলিচূণ লবণ নয়।

৬৫৬। নীচের অ্যাসিডগুলির নাম কি ?

H_3PO_3, $HClO_4$, HCN

● H_3PO_3,—ফসফরাস অ্যাসিড, $HClO_4$—পারক্লোরিক অ্যাসিড, HCN—হাইড্রোসায়ানিক অ্যাসিড।

৬৫৭। কোন্‌টি ঠিক ? অক্সি-অ্যাসিডের লবণের নামের ক্ষেত্রে—আস অ্যাসিডের লবণের নামের শেষে ব্যবহার হয় (১)—এট (২)—আইট।

● (২) ঠিক। ব্যবহার হয়—আইট, যেমন

H_2SO_3 অর্থাৎ সালফিউরাস অ্যাসিডের লবণ হবে সালফাইট।

৬৫৮। আর্দ্র-বিশ্লেষণ কাকে বলে ?

● তীব্র ক্ষারক ও মৃদু অ্যাসিড আর মৃদু ক্ষারক ও তীব্র অ্যাসিডের পরস্পরের প্রশমন বিক্রিয়ায় যে লবণ উৎপন্ন হয় সেই লবণ জলীয় দ্রবণে বিশ্লেষিত বা বিয়োজিত হয়ে যায় আর দ্রবণে ক্ষার ও অ্যাসিডের লক্ষণ প্রকাশ পায়। একেই বলে আর্দ্র-বিশ্লেষণ।

৬৫৯। প্রশমন ক্রিয়া কাকে বলে ?

● অ্যাসিডের প্রতিস্থাপনীয় হাইড্রোজেনের (H) সঙ্গে ক্ষার বা ক্ষারকের অক্সিজেন (O) বা হাইড্রক্সিল (OH) মূলকের পূর্ণ রাসায়নিক সংযোগে নিরপেক্ষর লবণ ও জল গঠনকে প্রশমন ক্রিয়া বলে।

যেমন $HCl+NaOH=NaCl+H_2O$।

৬৬০। ক্ষারমিতি কি ?

● উপযুক্ত নির্দেশকের সাহায্যে যে পদ্ধতিতে জ্ঞাত মাত্রা বা শক্তির ক্ষারের সাহায্যে অজ্ঞাত মাত্রার অ্যাসিডকে প্রশমিত করে এর মাত্রা বা শক্তি জানা যায় তাকে বলে ক্ষারমিতি।

৬৬১। অম্লমিতি কি ?

● সঠিক নির্দেশকের উপস্থিতিতে যে পদ্ধতিতে জ্ঞাত শক্তির বা মাত্রার অ্যাসিড দিয়ে অজ্ঞাত মাত্রার ক্ষারকে প্রশমিত করে সেই ক্ষারের মাত্রা বা শক্তি নির্ণয় করা যায় তাকে অম্লমিতি বলে।

৬৬২। **টাইট্রেশন কাকে বলে ?**

● অ্যাসিড ও ক্ষার প্রশমিত করে একটির জানা মাত্রার সাহায্যে অন্যটির মাত্রা বের করার পদ্ধতিতে বলা হয় টাইট্রেশন।

৬৬৩। **নির্দেশক কাকে বলে ?**

● যে পদার্থ দ্রবণের বর্ণ পরিবর্তন করে প্রশমন ক্রিয়ার সম্পূর্ণতা আর সঠিক প্রশমন সময় নির্দেশ করে তাকে বলে নির্দেশক বা ইন্ডিকেটর।

৬৬৪। **তীব্র অ্যাসিড ও মৃদুক্ষারের প্রশম দ্রবণে মিথাইল অরেঞ্জ নির্দেশক, (ক) লাল (খ) বেগুনী (গ) কমলা রঙের হয়—এর কোন্‌টি ঠিক ?**

● (গ) ঠিক, কমলা রঙের হয়।

৬৬৫। **তীব্র অ্যাসিড ও তীব্র ক্ষারে ব্যবহার করা চলে**
(ক) ফিনলপথ্যালিন (খ) যে কোন নির্দেশক (গ) মিথাইল অরেঞ্জ— কোন্‌টি ঠিক ?

● (খ) ঠিক—যে কোন নির্দেশক।

৬৬৬। **অ্যাসিডের তুল্যাঙ্ক ও গ্রাম-তুলাঙ্ক কাকে বলে ?**

● যতভাগ ওজনের অ্যাসিডের মধ্যে একভাগ ওজনের প্রতিস্থাপনযোগ্য হাইড্রোজেন পাওয়া যায় অ্যাসিডের তত ভাগ ওজন সংখ্যাকে অ্যাসিডের তুল্যাঙ্ক বলে।

আবার যতগ্রাম অ্যাসিডে 1 গ্রাম প্রতিস্থাপনযোগ্য হাইড্রোজেন থাকে তত গ্রাম অ্যাসিডকে বলে ওই অ্যাসিডের গ্রাম-তুল্যাঙ্ক।

অতএব, অ্যাসিডের গ্রাম-তুল্যাঙ্ক $= \frac{\text{অ্যাসিডের গ্রাম-আণবিক ওজন}}{\text{অ্যাসিডের ক্ষার গ্রাহিতা}}$।

৬৬৭। **ক্ষারের তুল্যাঙ্ক ও গ্রাম-তুল্যাঙ্ক কি ?**

● ক্ষারক বা ক্ষারের যতভাগ ওজন এক তুল্যাঙ্কভার ওজনের অ্যাসিডকে প্রশমিত্ত করে সেই ওজন সংখ্যাই এর তুল্যাঙ্ক ভার। তাই, ক্ষারক বা ক্ষারের তুল্যাঙ্কভার

$$= \frac{\text{ক্ষারের আণবিক গুরুত্ব}}{\text{ক্ষারের অ্যাসিড গ্রাহিতা}}।$$

গ্রামে প্রকাশিত তুল্যাঙ্কভারকে বলে গ্রাম-তুল্যাঙ্ক।

৬৬৮। **HCl এর গ্রাম-তুল্যাঙ্ক**
(১) 40 গ্রাম (২) 36·5 গ্রাম (৩) 50 গ্রাম—কোন্‌টি ঠিক ?

● HCl এর গ্রাম তুল্যাঙ্ক $= \frac{1+35\cdot5}{1}$ যেহেতু HCl এর ক্ষার গ্রাহিতা 1
$= 36\cdot5$ গ্রাম। অতএব (২) ঠিক।

৬৬৯। **লবণের গ্রাম-তুল্যাঙ্কের সূত্র কি ?**

● লবণের গ্রাম-তুল্যাঙ্কের সূত্র :

$$= \frac{\text{লবণের আণবিক গুরুত্ব}}{\text{ধাতুর পরমাণু সংখ্যা} \times \text{যোজ্যতা}}।$$

৬৭০। **সিলভার নাইট্রেট $AgNO_3$-এর গ্রাম তুল্যাঙ্ক**

(১) 56 গ্রাম (২) 50 গ্রাম (৩) 170 গ্রাম—কোন্‌টি ঠিক ?

● (৩) ঠিক, যেহেতু,

$$AgNO_3 = \frac{108+14+16\times3}{1\times1} = 170 \text{ গ্রাম}।$$

৬৭১। **প্রমাণ দ্রবণ কাকে বলে ?**

● যে দ্রবণের নির্দিষ্ট আয়তনে দ্রাবের পরিমাণ জানা থাকে তাকেই প্রমাণ দ্রবণ বা Standard Solution বলে।

৬৭২। **নর্ম্যাল দ্রবণ বা তুল্য দ্রবণ কাকে বলে ?**

● এক গ্রাম-তুল্যাঙ্ক পরিমাণ কোন পদার্থ জলে দ্রবীভূত করে দ্রবণের মোট পরিমাণ 1000 C.C. বা 1000 ml. বা 1 লিটার করলে তাকে নর্ম্যাল বা তুল্য দ্রবণ বলে। একে লেখা হয় N অক্ষর দিয়ে।

৬৭৩। **1 লিটার (N, H_2SO_4 এ H_2SO_4 এর পরিমাণ কত ?**

● এর পরিমাণ 49 গ্রাম।

৬৭৪। **মোলার বা আণব দ্রবণ কাকে বলে ?**

● প্রতি লিটার বা 1000 ml. দ্রবণে কোন পদার্থের এক গ্রাম-অণু দ্রবীভূত থাকলে ওই দ্রবণকে সোলার দ্রবণ বা আণব দ্রবণ বলে। এটি M চিহ্ন দিয়ে প্রকাশ করা হয়। মোলারিটি × আণবিক ওজন = প্রতি লিটারের দ্রাবে গ্রাম ওজন।

৬৭৫। **H_2SO_4 এর মোলার দ্রবণের 1000 c.c. তে H_2SO_4 থাকে,**

(১) 49 গ্রাম (২) 98 গ্রাম (৩) 72 গ্রাম—কোন্‌টি ঠিক ?

● ২) ঠিক। H_2SO_4 থাকে 98 গ্রাম।

৬৭৬। **H_2S কে কি অ্যাসিড বলা যায় ?**

● হ্যাঁ, H_2S কে বলে হাইড্রোসালফিউরিক অ্যাসিড।

৬৭৭। **দ্রবণের নর্ম্যালিটি কাকে বলে ?**

● এক লিটার দ্রবণে যত গ্রাম তুল্যাঙ্ক দ্রাব থাকে তাকে দ্রবণের নর্ম্যালিটি বলে।

৬৭৮। **ফর্মাল দ্রবণ কাকে বলে ?**

● এক লিটার দ্রবণে যদি এক গ্রাম-ফর্মুলা ওজনের কোন যৌগ দ্রবীভূত থাকে তবে তাকে ফর্মাল দ্রবণ বলে। ফর্মাল দ্রবণের সংকেত হল F।

৬৭৯। **মোলাল দ্রবণ কি ?**

● 1000 গ্রাম দ্রাবকে যদি এক মোল বা এক গ্রাম-আণবিক ওজন পরিমাণ পদার্থ দ্রবীভূত করা হয় তবে তাকে বলে মোলাল দ্রবণ।

৬৮০। দ্রবণের মাত্রা বা শক্তি কিভাবে প্রকাশ করা হয় ?

● এটা প্রকাশ করা হয় এই ভাবে :
নর্মালিটি (N) × তুল্যাঙ্ক = প্রতি লিটারে দ্রাবের ওজন।

৬৮১। 100 ml. (N) H_2SO_4 প্রশমিত করতে কতটা Na_2CO_3 দরকার ?

● যেহেতু, 1000 ml. (N) Na_2CO_3 দ্রবণে থাকে 53 গ্রাম Na_2CO_3 অতএব 100 ml. (N) Na_2CO_3 তে থাকে 5·3 গ্রাম Na_2CO_3,
অতএব নির্ণেয় পরিমাণ = 5·3 গ্রাম।

৬৮২। 'সমমাত্রার অ্যাসিড ও ক্ষার দ্রবণ সম আয়তনে পরস্পরকে প্রশমিত করে' —কথাটি ঠিক বা ঠিক নয় ?

● কথাটি ঠিক। একে বলে অম্লমিতি ও ক্ষারমিতির দ্বিতীয় সূত্র।

৬৮৩। গ্যাসমিতি কাকে বলে ?

● গ্যাসীয় পদার্থের আয়তন সম্পর্কের উপর নির্ভর করে যে পদ্ধতিতে এদের পরিমাণ নির্ণয় করা যায় তাকে বলে গ্যাসমিতি।

৬৮৪। ইয়ুডিয়োমিটার কি ?

● যে যন্ত্রের সাহায্যে বিকারক ও বিক্রিয়াজাত গ্যাসীয় পদার্থের আয়তন মাপা হয় তাকে বলে ইয়ুডিয়োমিটার।

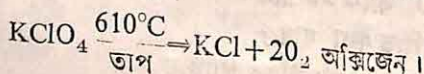
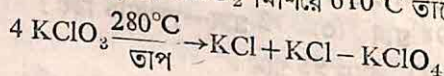
৬৮৫। 'অক্সিজেন গ্যাসের নামকরণ করেন, (১) প্রিস্টলি (২) শীলি (৩) ল্যাভয়সিয়ের—কোন্‌টি ঠিক ?

● অক্সিজেনের নামকরণ করেন ল্যাভয়সিয়ের। (৩) ঠিক।

৬৮৬। রসায়নাগারে কিভাবে অক্সিজেন তৈরী করা যায় ?

● রসায়নাগারে অক্সিজেন তৈরি করা হয় পটাসিয়াম ক্লোরেট $KClO_3$ থেকে। $KClO_3$-এর সঙ্গে অণুঘটক MnO_2 মিশিয়ে 610°C তাপে অক্সিজেন নির্গত হয়।

$$4\,KClO_3 \xrightarrow[\text{তাপ}]{280^\circ C} KCl + KCl - KClO_4$$

$$KClO_4 \xrightarrow[\text{তাপ}]{610^\circ C} KCl + 2O_2 \text{ অক্সিজেন।}$$

৬৮৭। বায়ুতে অক্সিজেনের ভাগ পাঁচভাগে, (১) ৩ ভাগ (২) ৪ ভাগ (৩) ১ ভাগ—কোন্‌টি ঠিক ?

● (৩) ঠিক। বায়ুর পাঁচ ভাগের এক ভাগ অক্সিজেন।

৬৮৮। আলট্রপী বা বহুরূপতা কি ?

● যে ধর্মের জন্য কোন কোন মৌলিক পদার্থ প্রকৃতিতে দুই বা তার বেশি রূপে থাকে তাকে বলে অ্যালট্রপী বা বহুরূপতা।

৬৮৯। অক্সিজেনের বহুরূপতা কি ?

● অক্সিজেনের বহুরূপতা ওজোন O_3।

৬৯০। অক্সিজেন তরল হয়,

(১) $-183°C$ (২) $-190°C$ (৩) $-284°C$ তাপে—কোন্‌টি ঠিক ?

● (১) ঠিক। অক্সিজেন তরল হয় $-183°C$ তাপে।

৬৯১। লোহায় মরিচা পড়ে কেন ?

● লোহায় মরিচা পড়ে বায়ুর অক্সিজেনের সঙ্গে লোহার বিক্রিয়ায় ফেরিক অক্সাইড উৎপন্ন হওয়ায়। মরিচা আসলে ফেরিক অক্সাইড Fe_3O_4।

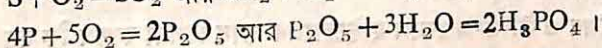
৬৯২। অক্সি-অ্যাসিটিলিন গ্যাস কি ?

● অক্সিজেনের সঙ্গে অ্যাসিটিলিন গ্যাস মিশ্রিত করলে তাকে বলে অক্সি-অ্যাসিটিলিন গ্যাস। এই গ্যাসের শিখা 3200°C তাপ সৃষ্টি করে আর ধাতু গলানো ও জোড়ার কাজে ব্যবহার হয়।

৬৯৩। 'সালফার ও ফসফরাস অক্সিজেনে পুড়লে (১) আম্লিক অক্সাইড উৎপন্ন করে (২) ক্ষারীয় অক্সাইড উৎপন্ন করে'—কোন্‌টি ঠিক ?

● (১) ঠিক। সালফার ও ফসফরাস জাতীয় অধাতু অক্সিজেনে পুড়ে আম্লিক অক্সাইড উৎপন্ন করে যা জলের সঙ্গে বিক্রিয়ায় অ্যাসিড উৎপন্ন করে। যেমন—

$S+O_2=SO_2$ আর $SO_2+H_2O=H_2SO_4$

$4P+5O_2=2P_2O_5$ আর $P_2O_5+3H_2O=2H_3PO_4$।

৬৯৪। ল্যাবরেটরীতে কিভাবে হাইড্রোজেন তৈরী করা যায় ?

● সাধারণতঃ উলফস্‌-বোতলে লঘু সালফিউরিক অ্যাসিডের সঙ্গে অবিশুদ্ধ জিঙ্ক Zn-এর বিক্রিয়ায় এটি তৈরি হয়, যেমন $Zn+H_2SO_4=ZnSO_4+H_2\uparrow$।

৬৯৫। জায়মান হাইড্রোজেন কাকে বলে ?

● সবেমাত্র উৎপন্ন হাইড্রোজেনকে বলা হয় জায়মান হাইড্রোজেন। এটি খুবই সক্রিয় অবস্থায় থাকে।

৬৯৬। Cu, Mg, Ag, Al এদের কোন্ কোন্ ধাতু HCl-এর সঙ্গে বিক্রিয়ায় হাইড্রোজেন তৈরি করে ?

● Mg, Al

৬৯৭। হাইড্রোজেন গ্যাসভর্তি বেলুন আকাশে ওড়ে কেন ?

● হাইড্রোজেন গ্যাসভর্তি বেলুন আকাশে ওড়ে কেননা এটি বায়ুর চেয়ে হালকা।

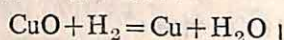
৬৯৮। হাইড্রোজেন তৈরির জন্য বিশুদ্ধ দস্তা বা Zn ব্যবহার হয় না কেন ?

● বিশুদ্ধ জিঙ্ক ব্যবহার করা হয় না কারণ সম্পূর্ণ বিশুদ্ধ জিঙ্ক লঘু সালফিউরিক অ্যাসিডের সঙ্গে বিক্রিয়া করে না বা সামান্য ক্রিয়া করে। এই জন্য অবিশুদ্ধ দস্তা বা জিঙ্ক ব্যবহার করা হয়।

৬৯৯। হাইড্রোজেনের বিজারণ ক্ষমতা আছে কিভাবে প্রমাণ করা যায় ?

● হাইড্রোজেন বিজারণ ক্ষমতা আছে প্রমাণ করা যায় কিউপ্রিক অক্সাইড CuO

পূর্ণ কাচনলে শুষ্ক H_2 গ্যাস চালনা করে। কালো কিউপ্রিক অক্সাইড এর ফলে কপারে পরিণত হয়। যেমন—

$CuO + H_2 = Cu + H_2O$।

৭০০। **অর্থো, প্যারা ও পারমাণবিক হাইড্রোজেন কাকে বলে ?**

● যে হাইড্রোজেন অণুর পরমাণু দুটির প্রোটন দুটি সমমুখী গতিতে ঘোরে তাকে বলে অর্থো হাইড্রোজেন।

প্রোটন দুটি বিপরীত মুখে ঘুরলে তাকে বলে প্যারা হাইড্রোজেন।

সাধারণ বা আণবিক হাইড্রোজেনকে দুটি হাইড্রোজেন পরমাণুতে পরিণত করলে হাইড্রোজেন পারমাণবিক হাইড্রোজেনে পরিণত হয়।

৭০১। **'হাইড্রোজেনের আইসোটোপ হল ডয়েটেরিয়াম ও ট্রিটিয়াম'—কথাটি কি ঠিক ?**

● হ্যাঁ, ঠিক। এদের সংকেত হল যথাক্রমে D ও T।

৭০২। **খরজল ও মৃদু জল কি ?**

● যে জলে সহজে সাবানের ফেনা হয় না তাকে বলে খর জল আর যে জলে ফেনা হয় তাকে বলে মৃদু জল।

৭০৩। **জৈব ও উদ্ভিজ্জ তেলে হাইড্রোজেন গ্যাস চালনা করলে কি হয় ?**

● জৈব বা উদ্ভিজ্জ তেলে হাইড্রোজেন গ্যাস চালনা করলে তেল জমাট বাঁধে। এই জমাট বাঁধা পদার্থই কৃত্রিম ঘি বা বনস্পতি।

৭০৪। **জলে খরতা দেখা যায় কেন ?**

● কোন কোন জলে খরতা দেখা যায় আর সেই জলে সাবানের ফেনা হয় না কারণ জলে বাইকার্বনেট, ক্লোরাইড ও সালফেট লবণ দ্রবীভূত থেকে খরতার সৃষ্টি করে। সাবানে প্রধানত থাকে পামিটিক, স্টিয়ারিক, ওলেইক অ্যাসিডের লবণ। এই সব লবণ জলের ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম ইত্যাদি লবণের সঙ্গে বিক্রিয়ায় স্টিয়ারেট ইত্যাদি উৎপন্ন করার ফলে সহজে ফেনা হয় না। এই কারণেই জলে খরতা দেখা যায়।

৭০৫। **জলের খরতা কি ভাবে দূর করা যায় ?**

● অস্থায়ী খরজল ফোটালে খরতা দূর হয়। এর ফলে ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেসিয়াম বাইকার্বনেট থিতিয়ে পড়ে। একই সঙ্গে স্থায়ী ও অস্থায়ী খরতা দূর করা হয় লাইম সোডা পদ্ধতি আর ক্ষারক বিনিময় বা পারমুটিট পদ্ধতিতে।

৭০৬। **এক স্বাদহীন, বর্ণহীন তরল পদার্থ জল কিনা কিভাবে প্রমাণ করা যাবে ?**

● সবচেয়ে নির্ভরযোগ্য পদ্ধতি হল অনার্দ্র সাদা কপার সালফেটে দু-এক ফোঁটা ওই তরল যোগ করলে যদি দেখা যায় এটি নীল বর্ণ ধারণ করেছে তাহলে বোঝা যাবে তরল পদার্থটি জল।

৭০৭। 'জলের মধ্যে অ্যামোনিয়া গ্যাস চালনা করলে তৈরি হবে (১) নাইট্রিক অ্যাসিড (২) লঘু অ্যামোনিয়া (৩) নাইট্রাস অক্সাইড'—এর কোন্‌টি ঠিক ?

● জলের সঙ্গে অ্যামোনিয়ার বিক্রিয়ায় হাইড্রক্সাইড তৈরি হয়। যেমন $NH_3+H_2O=NH_4OH$। এর নাম লঘু অ্যামোনিয়া। তাই (২) ঠিক।

৭০৮। ভারী জল কাকে বলা হয় ?

● হাইড্রোজেনের আইসোটোপ D বা ডয়েটেরিয়ামের সঙ্গে অক্সিজেনের সংযোগে তৈরি হয় D_2O বা ভারী জল। এর ব্যবহার হয় পারমাণবিক কাজে।

৭০৯। 'জলের মধ্যে **Hg, Ag, Pt, Au** ডোবানো হলে তৈরি হয় ধাতুর অক্সাইড ও হাইড্রোজেন'—কথাটি ঠিক ?

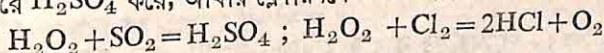
● না, কথাটি ঠিক নয়। জল মার্কারী, সিলভার, প্ল্যাটিনাম ও গোল্ডের সঙ্গে কোন বিক্রিয়া করে না।

৭১০। (১) $NaHCO_3$ (২) $NaCl$ (৩) Na_2CO_3-এর কোন্‌টি জলে সবচেয়ে বেশি দ্রাব্য ?

● (৩) Na_2CO_3 সোডিয়াম কার্বনেট সবচেয়ে বেশি দ্রাব্য।

৭১১। হাইড্রোজেন পারক্সাইডের জারণ ও বিজারণ দুই ক্ষমতাই আছে'—কথাটি কি ঠিক ?

● হ্যাঁ ঠিক। যেমন, হাইড্রোজেন পারক্সাইড H_2O_2 সাল ডাই-অক্সাইডকে জারিত করে H_2SO_4 করে, আবার ক্লোরিনকে HCl-এ বিজারিত করে।

$$H_2O_2+SO_2=H_2SO_4\ ;\ H_2O_2+Cl_2=2HCl+O_2$$

৭১২। বায়ুতে নাইট্রোজেনের পরিমাণ (১) পাঁচভাগে চার ভাগ, (২) পাঁচভাগে তিনভাগ (৩) পাঁচভাগে দু ভাগ'—কোন্‌টি ঠিক ?

● বায়ুতে নাইট্রোজেনের পরিমাণ পাঁচ ভাগের চার ভাগ।

৭১৩। বায়ুতে নাইট্রোজেন থাকার প্রয়োজনীয়তা আছে কেন ?

● বায়ুতে নাইট্রোজেন থাকার প্রয়োজনীয়তা খুবই জরুরী, এই গ্যাস থাকায় বায়ুর অক্সিজেনে ধীরে শ্বাস নেওয়া যায় আর আগুনও ধীরে জ্বালানো যায়। নাইট্রোজেন না থাকলে দ্রুত শ্বাস নিতে হত ও শরীরের ক্ষয় দ্রুত হত। বায়ুর নাইট্রোজেনের সাহায্যে যে সার উৎপন্ন হয় উদ্ভিদ তা গ্রহণ করে। তাই নাইট্রোজেনের প্রয়োজন অসীম।

৭১৪। রসায়নাগারে কিভাবে নাইট্রোজেন তৈরি করা হয় ?

● রসায়নাগারে নাইট্রোজেন তৈরি করা হয় সোডিয়াম নাইট্রাইট ও অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইডের গাঢ় জলীয় দ্রবণ উত্তপ্ত করে। প্রথমে উৎপন্ন হয় অ্যামোনিয়াম নাইট্রাইট, তারপর নাইট্রোজেন ও জল।

৭১৫। 'একখণ্ড উত্তপ্ত ম্যাগনেসিয়াম নাইট্রোজেন গ্যাসের মধ্যে ধরলে কি

হবে (১) ম্যাগনেসিয়াম নিভে যাবে (২) জ্বলতে থাকবে (৩) বিস্ফোরিত হবে'— কোন্‌টি সত্যি ?

● (২) সত্যি। ম্যাগনেসিয়াম্‌ জ্বলতে আরম্ভ করবে। এর ফলে উৎপন্ন হবে $3Mg + N_2 = Mg_3N_2$ ম্যাগনেসিয়াম নাইট্রাইড।

৭১৬। নাইট্রোলিম কাকে বলে ?

● গলিত ক্যালসিয়াম কারবাইডের (CaC_2) মধ্যে নাইট্রোজেন চালনা করলে তৈরি হয় ক্যালসিয়াম সায়ানামাইড $CaCN_2$। একেই বলে নাইট্রোলিম। এটি সার হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

৭১৭। নাইট্রোজেনের প্রধান ব্যবহার কিসে হয় ?

● নাইট্রোজেন ব্যবহার করা হয় অ্যামোনিয়া, নাইট্রিক অ্যাসিড ও সার তৈরিতে।

৭১৮। নাইট্রোজেন ফিকসেশান কাকে বলে ?

● বায়ুর নাইট্রোজেনকে প্রাকৃতিক বা রাসায়নিক পদ্ধতিতে জলে দ্রবণীয় লবণ বা অন্য যৌগে পরিণত করার পদ্ধতিকে বলে নাইট্রোজেন ফিকসেশান।

৭১৯। নাইট্রিক অ্যাসিড থেকে কিভাবে নাইট্রোজেন পাওয়া যাবে ?

● লাল তপ্ত কপারের উপর নাইট্রিক অ্যাসিড বাষ্প চালালে নাইট্রোজেন তৈরি হয় : $5Cu + 2HNO_3 = N_2 + 5CuO + H_2O$।

৭২০। 'পৃথিবীতে কার্বনের যৌগের সংখ্যাই সবচেয়ে বেশি'—কথাটি কি ঠিক ?

● হ্যাঁ ঠিক। পৃথিবীতে কার্বন যৌগের সংখ্যা প্রায় দশ লক্ষেরও বেশি। সমস্ত প্রাণী ও উদ্ভিদজগৎ কার্বনে গঠিত। এই জন্যই গড়ে উঠেছে কার্বন যৌগের রসায়ন বা জৈব রসায়ন।

৭২১। 'কার্বনের বহুরূপতা কি ?

● কার্বনের রূপভেদের সংখ্যা প্রায় আট। এদের বৈচিত্র্যও সবচেয়ে বেশি। কার্বনের বিভিন্ন রূপভেদ বা বহুরূপতার মধ্যে রয়েছে হীরক, গ্রাফাইট, কয়লা, ভূশোকালি, কোক, গ্যাস কার্বন, প্রাণিজ ও উদ্ভিজ্জ অঙ্গার।

৭২২। হীরক কি ?

● হীরক কার্বনের একটি রূপভেদ। এটি খনিজ পদার্থ। হীরক স্ফটিকাকারে পাওয়া যায়। পৃথিবীতে সবচেয়ে বেশি খনিজ হীরক পাওয়া যায় দক্ষিণ আফ্রিকায়। এর আপেক্ষিক গুরুত্ব 3·52।

৭২৩। 'হীরক পৃথিবীর কঠিনতম পদার্থ'—কথাটি কি ঠিক ?

● হ্যাঁ ঠিক। তাই যে কোন পদার্থকে হীরক দিয়ে কাটা যায়।

৭২৪। সাধারণ পেন্সিলকে 'লেড পেন্সিল' বলে কেন ?

● সাধারণ কাঠের পেন্সিলকে লেড পেন্সিল বলার কোন যুক্তি সম্মত কারণ

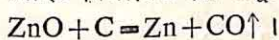
নেই। আসলে লেড পেন্সিল বলা হলেও এটি তৈরি হয় গ্রাফাইট দিয়ে। এর সীস গ্রাফাইটে তৈরি।

৭২৫। বিশুদ্ধ কার্বন বা অঙ্গার কাকে বলে ?

● আখের চিনির ঘন দ্রবণের সঙ্গে ঘন সালফিউরিক অ্যাসিড মিশ্রিত করলে চিনির জলীয় অংশ শোষিত হয়। এরপর চিনির অঙ্গার বা চারকোল অবশিষ্ট থাকে। এটি ক্লোরিন গ্যাসে শুষ্ক করলে তাকেই বলে বিশুদ্ধ কার্বন।

৭২৬। 'কার্বন একটি শক্তিশালী বিজারক' কিভাবে প্রমাণ করা যায় ?

● কার্বন বা অঙ্গার যে শক্তিশালী বিজারক প্রমাণ করা যায় ধাতুর অক্সাইডের সঙ্গে অঙ্গার মিশিয়ে উত্তপ্ত করলে। এর ফলে অক্সাইডের অক্সিজেন কার্বন মনক্সাইড ও ধাতুর অক্সাইড বিজারিত হয়ে ধাতুতে পরিণত হয়।

$ZnO + C = Zn + CO\uparrow$।

৭২৭। গ্যাস কার্বন কি ?

● যে বায়ুবদ্ধ পাত্রে কয়লা পাতিত করে কোক তৈরি করা হয় সেই পাত্রের উপর দিকে কার্বনের স্তর জমা হয়। এই কার্বনকে গ্যাস কার্বন বলে। এটি ব্যবহৃত হয় তড়িৎ-কোষ, পেন্সিল, ও আর্কলাইট তৈরিতে। এটি তড়িৎ পরিবাহী।

৭২৮। অঙ্গারের মধ্যে কস্টিক সোডা ঢাললে তৈরি হয়, (১) CO_2 (২) সোডিয়াম কার্বনেট Na_2CO_3—কোন্‌টি ঠিক ?

● কোনটাই ঠিক নয়, কারণ অঙ্গার ক্ষারের সঙ্গে বিক্রিয়া করেনা।

৭২৯। অঙ্গারের ব্যবহার কি কি ?

● অঙ্গার ব্যবহার হয় বারুদের উপাদান হিসাবে, জল ছাঁকার ফিলটার, জীবাণু নাশক, জ্বালানী, কালো রঙ তৈরি ইত্যাদি কাজে।

৭৩০। দুটি গ্যাসে জ্বলন্ত কাঠি ধরলে নিভে যায়—একটি নাইট্রোজেন অন্যটি কার্বন ডাইঅক্সাইড। কিভাবে গ্যাস দুটি সনাক্ত করা যাবে ?

● স্বচ্ছ চুণের জলে গ্যাস দুটি একে একে চালনা করলে দেখা যাবে CO_2—এর জন্য জল ঘোলা হয়ে যায়। N_2-এ তা হবে না।

৭৩১। ফসফরাসের প্রধান উৎস কি ?

● ফসফরাসের প্রধান উৎস খনিজ ফসফেট আর প্রাণিজ অস্থি। প্রাণিজ অস্থিতে পাওয়া যায় ক্যালসিয়াম ফসফেট। এটি থেকেই ফসফরাস পাওয়া যায়।

৭৩২। ফসফরাসের অণুপ্রভা কি ?

● অন্ধকারে সাদা ফসফরাস এক ধরনের শীতল সবুজাভ আলো বিকীরণ করে। এই আলোক বিকীরণকেই অণুপ্রভা বলে।

৭৩৩। লাল ফসফরাস কি ? এর ব্যবহার কি ?

● লাল ফসফরাস ফসফরাসের এক রূপভেদ। লাল ফসফরাস প্রধানতঃ ব্যবহার করা হয় দেশলাই তৈরিতে।

৭৩৪। 'হ্যালোজেনের সংস্পর্শে ফসফরাস জ্বলে ওঠে'—কথাটি কি ঠিক ?

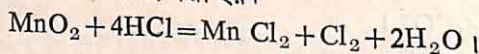
● হ্যাঁ, কথাটি ঠিক। সাদা ফসফরাস খুবই সক্রিয় তাই হ্যালোজেনের সংস্পর্শে নিজেই জ্বলে ওঠে আর হ্যালাইড গঠন করে। যেমন, $2P+5Cl_2=2PCl_5$।

৭৩৫। হ্যালোজেন কাকে বলে ?

● ফ্লুরিন, ক্লোরিন, ব্রোমিন ও আয়োডিন এই চারটি মৌলকে রসায়নশাস্ত্রে বলা হয় হ্যালোজেন। হ্যালোজেনের মানে হল সমুদ্রলবণের উৎপাদক।

৭৩৬। ক্লোরিন রসায়নাগারে কিভাবে তৈরি হয় ?

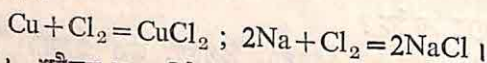
● গাঢ় হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড ও বিচূর্ণ ম্যাঙ্গানীজ ডাই-অক্সাইড মিশ্রণ উত্তপ্ত করে ক্লোরিন উৎপন্ন করা হয়।

$$MnO_2+4HCl=Mn\,Cl_2+Cl_2+2H_2O$$ ।

৭৩৭। ক্লোরিনের ভৌত ধর্ম কি ?

● ক্লোরিনের ভৌত ধর্ম হল এটি বাতাসের চেয়ে আড়াই গুণ ভারী। এটি সবুজাভ-হলুদ রঙের ঝাঁঝালো গ্যাস, অতি বিষাক্ত। এটি জলে দ্রবণীয়।

৭৩৮। 'অক্সিজেনের মত ক্লোরিন দহনে সহায়তা করে'—কথাটি কি ঠিক ?

● হ্যাঁ কথাটি ঠিক। ক্লোরিন নিজে জ্বলেনা কিন্তু অন্য পদার্থকে জ্বলতে সাহায্য করে। ক্লোরিন গ্যাসে পাতলা তামার পাত, সোডিয়াম রাখলে তা জ্বলে ওঠে। যেমন,

$$Cu+Cl_2=CuCl_2\;;\;2Na+Cl_2=2NaCl$$ ।

৭৩৯। শীতল জলে $0^\circ C$-এ ক্লোরিন প্রয়োগ করা হলে উৎপন্ন হয় (১) HCl (২) ক্লোরিন হাইড্রেট কেলাস—কোন্‌টি সত্যি ?

● (২) সত্যি। $0^\circ C$-এর জলে তৈরি হয় ($Cl_2, 6H_2O$) ক্লোরিন হাইড্রেট কেলাস।

৭৪০। ক্লোরিনের প্রধান ব্যবহার কি ?

● ক্লোরিন ব্যবহার হয় ব্লিচিং পাউডার ইত্যাদি তৈরিতে। জলের জীবাণু নাশক হিসাবে, সুতো, কাগজ ইত্যাদির বিরঞ্জক হিসাবে।

৭৪১। আয়োডিনের সবচেয়ে বড় উৎস কি ?

● আয়োডিনের সবচেয়ে বড় উৎস সামুদ্রিক উদ্ভিদের ভস্ম। এর মধ্যে থাকে সোডিয়াম, পটাসিয়ামের আয়োডাইড ইত্যাদি।

৭৪২। 'টিংচার আয়োডিন কি ?'

● কাটা ঘা ও ক্ষত ইত্যাদিতে ব্যবহার করার জন্য টিংচার আয়োডিন তৈরি করা হয় পটাসিয়াম আয়োডাইড, ও স্পিরিট বা কোহল সম পরিমাণে মিশ্রিত করে।

৭৪৩। অনেক সময় খাদ্য লবণে আয়োডিন মেশানো হয় কেন ?

● জীবদেহের থাইরক্সিন গ্ল্যাণ্ডে আয়োডিন থাকে। আয়োডিনের অভাব ঘটলে

গলগণ্ড জাতীয় রোগ হতে পারে। এইজন্য খাদ্য লবণে অনেক সময় আয়োডিন মেশানো হয় এর অভাব পূরণের জন্য।

৭৪৪। কিপ যন্ত্রে কি কার্বন ডাই-অক্সাইড উৎপন্ন করা যায়?

● হ্যাঁ, যায়। মধ্য গোলকে চূণাপাথর ($CaCO_3$) নিয়ে, উপরের গোলকের ফানেল দিয়ে লঘু HCl ঢাললে CO_2 পাওয়া যায়।

৭৪৫। কার্বন ডাই-অক্সাইড তৈরীতে সালফিউরিক অ্যাসিড ব্যবহার করা যায়, না যায় না?

● মার্বেল পাথরের সঙ্গে H_2SO_4-এর বিক্রিয়াতেও CO_2 পাওয়া যায়, কিন্তু কিছু পরেই উৎপন্ন $CaSO_4$ ক্যালসিয়াম সালফেট মার্বেলের উপর কঠিন আস্তরণ ফেলে ও বিক্রিয়া বন্ধ হয়ে যায়। এই জন্যই H_2SO_4 ব্যবহৃত হয় না।

৭৪৬। সোডা ওয়াটার ও লেমনেড কি?

● সোডা ওয়াটার কার্বন ডাই-অক্সাইডের জলীয় দ্রবণ। বোতলের মুখ বন্ধ থাকার সময় কার্বন ডাই-অক্সাইড বেশি পরিমাণে জলে দ্রবীভূত থাকে আর বোতলের মুখ খুললেই ভস্‌ভস্‌ করে গ্যাস বেরিয়ে আসতে থাকে। লেমনেডে কার্বন ডাই-অক্সাইড ছাড়াও মেশানো থাকে চিনি। এ দুটিই হজম সহায়ক।

৭৪৭। শুষ্ক বরফ কি?

● চাপ ও শীতলতায় কার্বন ডাই-অক্সাইডকে তরল পদার্থ আর কঠিন অবস্থাতেও পরিণত করা যায়। এই কঠিন কার্বন ডাই-অক্সাইডকে বলা হয় শুষ্ক বরফ।

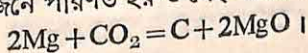
৭৪৮। অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র কাকে বলে?

● কলকারখানা, সিনেমা হল, অফিস ইত্যাদি জায়গায় অগ্নি নির্বাপক এক ধরনের সিলিণ্ডার ঝোলানো রাখা থাকে। এর নীতি হল কার্বন ডাই-অক্সাইড গ্যাসে আগুন জ্বলেনা তাই এর সাহায্যে আগুন নেভানো যায়। একটি গোলাকার বা কোণাকার সিলিণ্ডারের মধ্যে ভরা থাকে সোডিয়াম কার্বনেটের ঘন দ্রবণ। এর মধ্যে একটি H_2SO_4 অ্যাসিড পূর্ণ কাচের বোতল ঝোলানো থাকে। হাতলে চাপ দিলেই কাচের বোতল ভেঙে অ্যাসিড সোডার মধ্যে মিশে গিয়ে তৈরি হয় কার্বন ডাই-অক্সাইড গ্যাস। এই গ্যাস সিলিণ্ডারের মুখ দিয়ে বেরিয়ে আসে আর আগুনের দিকে ধরতে হয়।

৭৪৯। 'একটুকরো উত্তপ্ত ম্যাগনেসিয়াম ধাতব পাত কার্বন ডাই-অক্সাইডে রাখলে,

(১) পাতটি নিভে যাবে (২) জ্বলতে থাকবে'—কোন্‌টি ঠিক?

● (২) ঠিক, পাতটি জ্বলতে থাকবে কারণ উত্তপ্ত ধাতুর স্পর্শে CO_2 ভেঙে গিয়ে কার্বন ও অক্সিজেনে পরিণত হয় ও সেই অক্সিজেনে পাতটি জ্বলে।

$$2Mg + CO_2 = C + 2MgO।$$

৭৫০। $CaCO_3$ ক্যালসিয়াম কার্বনেট বেশি মাত্রায় উত্তপ্ত করলে উৎপন্ন হবে (১) CO কার্বন মনক্সাইড গ্যাস ও ক্যালসিয়াম ধাতু (২) ক্যালসিয়াম অক্সাইড ও কার্বন ডাই-অক্সাইড কোন্‌টি ঠিক ?

● (২) ঠিক। তৈরি হয় ধাতব অক্সাইড ও CO_2
যেমন $CaCO_3 = CaO + CO_2$ ।

৭৫১। জলের সঙ্গে CO_2-এর বিক্রিয়ায় তৈরি হয়
(১) কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন (২) কার্বনিক অ্যাসিড কোন্‌টি ঠিক ?

● (২) ঠিক। তৈরি হয় কার্বনিক অ্যাসিড H_2CO_3
অর্থাৎ $CO_2 + H_2O = H_2CO_3$ ।

৭৫২। কয়লার উনানে নীলাভ শিখা দেখা যায় কেন ?

● কয়লার উনানে নীলাভ শিখা দেখা যায় কারণ কয়লা জ্বলতে থাকার সময় উৎপন্ন কার্বন মনক্সাইড গ্যাস উনানের উপরে বায়ুর সংস্পর্শে আসায় নীলাভ শিখায় জ্বলে কার্বন ডাই-অক্সাইডে পরিণত হয়! যেহেতু কার্বন মনক্সাইড গ্যাস দাহ্য গ্যাস তাই জ্বলে ওঠে।

৭৫৩। (CO) 'কার্বন মনক্সাইড জলের সঙ্গে বিক্রিয়ায় গঠন করে (১) কার্বনিক অ্যাসিড (২) কার্বন ডাইঅক্সাইড ও হাইড্রোজেন (৩) কোন বিক্রিয়া করে না'— কোনটি ঠিক ?

● (৩) ঠিক, কোন বিক্রিয়া করেনা কারণ CO একটি প্রশম অক্সাইড।

৭৫৪। সিলিকা কি ?

● সিলিকা অধাতব পদার্থ সিলিকনের ডাই-অক্সাইড। এটি প্রকৃতিতে নিয়তাকার আর অনিয়তাকার এই দুরকমে পাওয়া যায়। এর সংকেত হল SiO_2 ।

৭৫৫। কোয়ার্টজ্ কি ?

● সিলিকার নিয়তাকার রূপের একটি হল কোয়ার্টজ্। কোয়ার্টজ্ তিন রকম হয়, (১) বালি (২) পদ্মরাগমণি (৩) বৈদুর্যমণি। বিভিন্ন ধাতু মেশানো বিভিন্ন রঙের কোয়ার্টজ্ মণি বা রত্নপাথর হিসেবে পরিচিত। ম্যাঙ্গানীজ ডাই-অক্সাইড মিশ্রিত কোয়ার্টজ্ হল পদ্মরাগমণি আর অ্যাসবেসটস মিশ্রিত কোয়ার্টজ্ হল বৈদুর্য্যমণি।

৭৫৬। 'সাধারণ বালি কোয়ার্টজে্র ছোট ছোট কণা'—কথাটি কি ঠিক ?

● হ্যাঁ কথাটি ঠিক। সাধারণ বালি হল কোয়ার্টজে্রই ছোট ছোট কণা। জল ও বাতাসের আক্রমণে কোয়ার্টজ্ ভেঙে বালি সৃষ্টি হয়।

৭৫৭। কোন বৈদ্যুতিক চুল্লীতে সিলিকা ও কোকচূর্ণ নিয়ে 2000°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে কি উৎপন্ন হবে ?

● চুল্লীতে সিলিকা ও কোকচূর্ণ মিশিয়ে 2000°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে উৎপন্ন হবে সিলিকন কার্বাইড বা কার্বোরাণ্ডাম। এটি হীরকের মতই কঠিন।

৭৫৮। সিলিকার সঙ্গে HCl এর বিক্রিয়ায় তৈরি হয়, (ক) সিলিকন টেট্রাক্লোরাইড ও জল (খ) কোন বিক্রিয়া হয় না—এর কোন্‌টি ঠিক ?

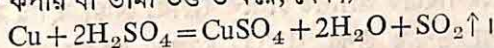
● (২ ঠিক, কোন বিক্রিয়া হয় না।

৭৫৯। কাচ কি ?

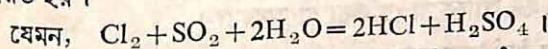
● কাচ হল সিলিকা, ক্ষারধাতু ও ক্ষারীয় মৃত্তিকা, ধাতুর অক্সাইড বা কার্বনেট একসঙ্গে মিশিয়ে উচ্চচাপে গলানোর পর ঠাণ্ডা করলে যে স্বচ্ছ পদার্থ পাওয়া যায় তাই।

৭৬০। রসায়নাগারে কিভাবে সালফার ডাই-অক্সাইড তৈরি করা হয় ?

● রসায়নাগারে SO_2 বা সালফার ডাই-অক্সাইড তৈরি হয় ঘন H_2SO_4 অ্যাসিডের সঙ্গে কপার বা তামা উত্তপ্ত করে, যেমন,

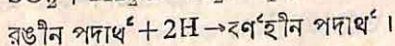
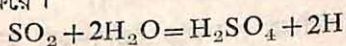
$$Cu + 2H_2SO_4 = CuSO_4 + 2H_2O + SO_2 \uparrow$$।

৭৬১। 'ক্লোরিন মেশানো জলে সালফার ডাই-অক্সাইড প্রবাহিত করলে জারণ আর বিজারণ একই সঙ্গে হয়'—কথাটি কি ঠিক ?

● হ্যাঁ কথাটি ঠিক। ক্লোরিন জলে সালফার ডাই-অক্সাইড প্রবাহিত করলে এটি ক্লোরিনকে হ্যালোজেন অ্যাসিডে বিজারিত করে আর নিজে সালফিউরিক অ্যাসিডে জারিত হয়।

যেমন, $Cl_2 + SO_2 + 2H_2O = 2HCl + H_2SO_4$ ।

৭৬১ক। 'ক্লোরিন একটি বিরঞ্জক পদার্থ কিন্তু বিরঞ্জন করার সময় (ক) জলের উপস্থিতি প্রয়োজন (খ) জলের উপস্থিতি প্রয়োজন নয়'—কোন্‌টি ঠিক ?

● (১) ঠিক, জলের উপস্থিতি প্রয়োজন। জলের সঙ্গে বিক্রিয়ায় SO_2 জায়মান H_2 উৎপন্ন করে আর এই জায়মান হাইড্রোজেন রঙীন পদার্থকে বিজারিত করে বর্ণহীন করে।

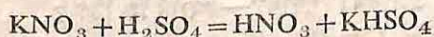
$$SO_2 + 2H_2O = H_2SO_4 + 2H$$

রঙীন পদার্থ $+ 2H \rightarrow$ বর্ণহীন পদার্থ।

৭৬২। লাফিং গ্যাস কাকে বলে ? এ নাম হয়েছে কেন ?

● নাইট্রাস অক্সাইড গ্যাসকে বলা হয় লাফিং গ্যাস। এই গ্যাস সামান্য পরিমাণে শুঁকলে হাসি পেতে থাকে বলেই এই নামকরণ।

৭৬৩। রসায়নাগারে কিভাবে নাইট্রিক অ্যাসিড তৈরি হয় ?

● রসায়নাগারে নাইট্রিক অ্যাসিড তৈরী হয় ঘন সালফিউরিক অ্যাসিডের সঙ্গে সোরা বা চিলির লবণ বা পটাসিয়াম বা সোডিয়াম নাইট্রেট 200°C মাত্রায় উত্তপ্ত করে :

$$KNO_3 + H_2SO_4 = HNO_3 + KHSO_4$$

৭৬৪। ধূমায়মান নাইট্রিক অ্যাসিড কি ?

● স্টার্চ বা আর্সেনিয়াস অক্সাইড AS_2O_3 আর ঘন নাইট্রিক অক্সাইড একসঙ্গে পাতিত করলে ধূমায়মান নাইট্রিক অ্যাসিড তৈরি হয়। এর মধ্যে নাইট্রোজেন

ডাই-অক্সাইড আর নাইট্রোজেন ট্রাই অক্সাইড মেশানো থাকে বলে এর রঙ হয় বাদামী। এই অ্যাসিড থেকে গাঢ় বাদামী ধোঁয়া বের হয়।

৭৬৫। ঘন নাইট্রিক অ্যাসিডে এক খণ্ড লোহা রাখলে, (ক) ফেরাস নাইট্রেট ও জল উৎপন্ন হয় (খ) ফেরিক নাইট্রেট ও জল উৎপন্ন হয় (গ) কোন বিক্রিয়া করে না—কোনটি ঠিক?

● লোহা বা আয়রণ ঘন বা ধূমায়মান HNO_3—এর সঙ্গে বিক্রিয়া করেনা। কারণ প্রাথমিক বিক্রিয়ায় লোহার উপর আয়রণ অক্সাইডের একটি আস্তরণ পড়ে ফলে আয়রণ বা লোহা নিষ্ক্রিয় হয়ে পড়ে। একে বলে নিষ্ক্রিয় লোহা বা Passive Iron। তাই (গ) ঠিক।

৭৬৬। কপারে নাইট্রিক অ্যাসিড ঢাললে বাদামী ধোঁয়া সৃষ্টি হয় কেন?

● কপার বা তামার উপর HNO_3 ঢাললে উৎপন্ন হয় নাইট্রোজেন ডাই অক্সাইড NO_2, এটি গাঢ় বাদামী রঙের।

৭৬৭। অম্লরাজ বা অ্যাকোয়া রেজিয়া কাকে বলে?

● নাইট্রিক অ্যাসিডে সোনা দ্রবীভূত হয় না। কিন্তু যদি তিন আয়তন ঘন HCl আর এক আয়তন ঘন HNO_3 মেশানো যায় তাতে সোনা দ্রবীভূত হয়। এই মিশ্রিত অ্যাসিডকেই বলা হয় অ্যাকোয়া রেজিয়া বা অম্লরাজ।

৭৬৭ক। অয়েল অব ভিট্রিয়ল কাকে বলে?

● সালফিউরিক অ্যাসিডকে বলা হয় অয়েল অব ভিট্রিয়ল।

৭৬৮। বাণিজ্যিক পদ্ধতিতে সালফিউরিক অ্যাসিড তৈরি করা হয় (ক) সংস্পর্শ, বা সংশ্লেষণী পদ্ধতিতে (খ) পাতন বা রিটর্ট পদ্ধতিতে (গ) অস্টওয়াল্ড পদ্ধতিতে —এর কোন্‌টি ঠিক?

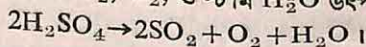
● বাণিজ্যিক পদ্ধতিতে সালফিউরিক অ্যাসিড তৈরি করা হয় প্রধানতঃ সংস্পর্শ বা contact পদ্ধতিতে। তাই (ক) ঠিক।

৭৬৯। ঘন H_2SO_4 কে তীব্রভাবে উত্তপ্ত করলে কোনটি ঘটে?

(ক) হাইড্রোজেন সালফাইড H_2S ও অক্সিজেন উৎপন্ন হয়।

(খ) সালফার ডাই-অক্সাইড SO_2, অক্সিজেন ও স্টীম উৎপন্ন হয় (গ) কোন বিক্রিয়া হয় না।

● (খ) ঠিক। SO_2, O_2, ও স্টীম H_2O উৎপন্ন হয়।

$$2H_2SO_4 \rightarrow 2SO_2 + O_2 + H_2O$$

৭৭০। H_2SO_4 অত্যন্ত জলাকর্ষী পদার্থ"—কথাটি কি ঠিক?

● হ্যাঁ, ঠিক, একটি টেস্ট টিউবে চিনি নিয়ে তাতে ঘন H_2SO_4 ঢাললে সাদা চিনি কালো কার্বনে পরিণত হয়। চিনির জলীয় কণা H_2SO_4 এ শোষিত হওয়ায় এই রকম হয়।

৭৭১। নাইট্রিক অ্যাসিডেকে খনিজ অ্যাসিড বলে কেন?

● নাইট্রিক অ্যাসিড তৈরী করা যায় নাইটার বা পটাসিয়াম নাইট্রেট থেকে। নাইটার খনিজ পদার্থ। তাই এই নাম।

৭৭২। ওলিয়াম বা ধূমায়মান সালফিউরিক অ্যাসিড কি?

● 98% সালফিউরিক অ্যাসিডের মধ্যে যদি শুধু SO_3 সালফার ট্রাই-অক্সাইড প্রবাহিত করান হয় তবে এক ধরনের তৈলাক্ত ও ধূমায়মান তরল তৈরি হয়। এরই নাম ওলিয়াম।

৭৭৩। সালফিউরিক অ্যাসিডে জল ঢালা নিষেধ কেন?

● সালফিউরিক অ্যাসিডে জল ঢালা উচিত নয়, কারণ জল ঢাললে এত উত্তাপ সৃষ্টি হয় যে অ্যাসিড ফুটতে শুরু করে চারদিকে ছিটকে পড়তে থাকে। এই জন্যই শীতল জলে অ্যাসিড ঢালতে হয়।

৭৭৪। একটি বর্ণহীন, গন্ধহীন অ্যাসিড সালফিউরিক অ্যাসিড কিনা কিভাবে জানা যাবে?

● এক টুকরো উত্তপ্ত তামা অ্যাসিডে ডোবালে পোড়া গন্ধকের গন্ধযুক্ত সালফার-ডাই-অক্সাইড গ্যাস তৈরি হলে অ্যাসিডটি H_2SO_4 জানা যায়।

৭৭৫। গ্লবার সল্ট বা গ্লবার লবণ কাকে বলে?

● দশটি জলের অণু সহ স্ফটিকের আকারে গঠিত সোডিয়াম সালফেট Na_2SO_4কে বলে গ্লবার সল্ট বা লবণ। জার্মান বিজ্ঞানী গ্লবার সাধারণ লবণ আর H_2SO_4 এর বিক্রিয়ায় এটি তৈরি করেছিলেন তাই এই নাম।

এটি হয় $2NaCl + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2HCl$ এইভাবে।

৭৭৬। ব্লু ভিট্রিয়ল কি?

● ব্লু ভিট্রিয়ল হল কপার সালফেট বা $CuSO_4, 5H_2O$। এটি স্ফটিকাকার যৌগ। উত্তপ্ত করলে সাদা হয়ে যায়।

৭৭৭। মিউরিয়াটিক অ্যাসিড হল,

(ক) H_2SO_4 (খ) HNO_3 (গ) HCl—কোনটি?

● (ক) এটি সালফিউরিক অ্যাসিড H_2SO_4 এর নাম।

৭৭৮। রসায়নাগারে কিভাবে অ্যামোনিয়া তৈরি করা যায়?

রসায়নাগারে অ্যামোনিয়া তৈরি করা হয় অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড NH_4Cl আর স্লেকেড লাইম $Ca(OH)_2$ মিশিয়ে উত্তপ্ত করে। $2NH_4Cl + Ca(OH)_2 = 2NH_3 \uparrow + CaCl_2 + 2H_2O$।

৭৭৯। নেসলার দ্রবণ কাকে বলে?

● নেসলার দ্রবণ একটি বিশেষ পদার্থ যার সাহায্যে অ্যামোনিয়া সনাক্ত করা যায়। অ্যামোনিয়া নেসলার দ্রবণ থেকে তামাটে অধঃক্ষেপ দেয় বা দ্রবণ বাদামী রঙ ধারণ করে। মারকিউরিক ক্লোরাইড দ্রবণে পটাসিয়াম আয়োডাইড দিলে প্রথমে

মারকিউরিড আয়োডাইড অধঃক্ষিপ্ত হয়। এটি জটিল লবণ, এর সঙ্গে পটাসিয়াম হাইড্রক্সাইড দ্রবণ যোগ করে নেসলার দ্রবণ তৈরি হয়।

৭৮০। কোনটি ঠিক ?—(ক) অ্যামোনিয়া বর্ণহীন, গন্ধহীন, বায়ুর চেয়ে ভারী গ্যাস (খ) অ্যামোনিয়া বর্ণহীন, তীব্র ঝাঁঝালো গন্ধযুক্ত বায়ুর চেয়ে হালকা গ্যাস।

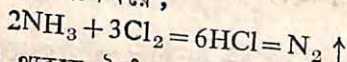
● (খ) ঠিক। অ্যামোনিয়া বর্ণহীন, তীব্র ঝাঁঝালো গন্ধযুক্ত গ্যাস। এটি বায়ুর চেয়ে হালকা।

৭৮১। লাইকার অ্যামোনিয়া কি ?

● জলের ভিতর অ্যামোনিয়া গ্যাস প্রবাহিত করলে অ্যামোনিয়ার যে সম্পৃক্ত দ্রবণ তৈরি হয় তার নাম লাইকার অ্যামোনিয়া। এতে 33% অ্যামোনিয়া থাকে।

৭৮২। ক্লোরিনের সঙ্গে অ্যামোনিয়ার বিক্রিয়া কি ?

● অ্যামোনিয়া ক্লোরিনের সঙ্গে বিক্রিয়ায় জারিত হয়ে নাইট্রোজেন ও হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড গঠন করে ;

$$2NH_3 + 3Cl_2 = 6HCl = N_2 \uparrow$$

ক্লোরিন বেশি থাকলে তৈরি হয় নাইট্রোজেন ট্রাই-ক্লোরাইড নামে বিস্ফোরক তৈলাক্ত পদার্থ : $NH_3 + 3Cl_2 = 3HCl + NCl_3$।

৭৮৩। 'ভ্যানিসিং কালারের' রঙ মিলিয়ে যায় কেন ?

● ভ্যানিসিং কালার তৈরি করা হয় ফেনলপথ্যালিন ও তরল অ্যামোনিয়া মিশিয়ে। অ্যামোনিয়া ক্ষার ধর্মী বলে ফেনলপথ্যালিন লাল রঙ হয়ে যায়। অ্যামোনিয়া উদ্বায়ী তাই কিছুক্ষণ পরে ওই রঙ মিলিয়ে যায়।

৭৮৪। অ্যামোনিয়া কি কাজে ব্যবহৃত হয় ?

● সার তৈরি করার জন্য প্রচুর পরিমাণে অ্যামোনিয়া ব্যবহার করা হয়। বরফ কারখানায় বরফ জমানোতে কাজে লাগানো হয়।

৭৮৫। অ্যামোনিয়া সার কি ?

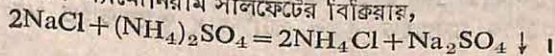
● কৃষির কাজে ব্যবহৃত সারের মধ্যে অ্যামোনিয়া সার খুবই উপযোগী। এই সারের মধ্যে রয়েছে অ্যামোনিয়াম সালফেট $(NH_4)_2SO_4$, অ্যামোনিয়াম ফসফেট $(NH_4)_3PO_4$, অ্যামোনিয়াম নাইট্রেট NH_4NO_3 ও ইউরিয়া (NH_2CONH_2)।

৭৮৬। স্মেলিং সল্ট কি ?

● স্মেলিং সল্ট ব্যবহার হয় ওষুধ হিসেবে। জ্ঞান ফেরানোর কাজে এর ব্যবহার হয়। এটি শুঁকলে মানুষের জ্ঞান ফেরে। স্মেলিং সল্ট তৈরি হয় প্রধানতঃ অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড দিয়ে। এটি উদ্বায়ী পদার্থ।

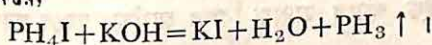
৭৮৭। নিশাদল কিসের নাম ?

● নিশাদল বলা হয় অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইডকে। এটি তৈরি করা হয় NaCl বা লবণের সঙ্গে অ্যামোনিয়াম সালফেটের বিক্রিয়ায়,

$$2NaCl + (NH_4)_2SO_4 = 2NH_4Cl + Na_2SO_4 \downarrow$$ ।

৭৮৮। পচা মাছের গন্ধযুক্ত একটি বর্ণহীন গ্যাস। গ্যাসটি (ক) হাইড্রোজেন সালফাইড (খ) ফসফিন (গ) অ্যামোনিয়া—কোনটি ঠিক? বিশুদ্ধ অবস্থায় কিভাবে গ্যাসটি পাওয়া যায়?

● (খ) ঠিক। গ্যাসটি ফসফিন PH_3।

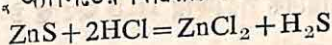
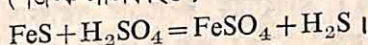
ফসফিন বিশুদ্ধ অবস্থায় পাওয়া যায় কস্টিক পটাশ ও ফসফোনিয়াম আয়োডাইড উত্তপ্ত করে,

$$PH_4I+KOH=KI+H_2O+PH_3\uparrow$$ ।

৭৮৯। হাইড্রোজেন সালফাইড কিভাবে তৈরি করা যায়?

● হাইড্রোজেন সালফাইড বা সালফিউরেটেড হাইড্রোজেন তৈরি করা যায় ধাতুর সালফাইডের সঙ্গে লঘু অ্যাসিডের বিক্রিয়ায়।

$$ZnS+2HCl=ZnCl_2+H_2S$$

(জিঙ্ক সালফাইড)

$$FeS+H_2SO_4=FeSO_4+H_2S$$ ।

(ফেরাস সালফাইড)

এটি কিপ যন্ত্রেও তৈরি করা চলে।

৭৯০। H_2S তৈরিতে ঘন H_2SO_4 ও HNO_3 ব্যবহার করা হয় না কেন?

● H_2S তৈরির জন্য ঘন সালফিউরিক ও নাইট্রিক অ্যাসিড ব্যবহার করা হয় না। কারণ, H_2SO_4 এর বেলায় H_2S জারিত হয়ে সালফার ও সালফার ডাই-অক্সাইড উৎপন্ন করে। নাইট্রিক অ্যাসিডের ক্ষেত্রে H_2S এই অ্যাসিডে জারিত হয়ে সালফার গঠন করে।

৭৯১। H_2S একটি (ক) বর্ণহীন, গন্ধহীন, দাহ্য গ্যাস (খ) বর্ণহীন পচা ডিমের গন্ধ যুক্ত বাতাসের চেয়ে ভারী, দাহ্য গ্যাস (গ) হালকা নীলাভ আভাযুক্ত, গন্ধহীন বাতাসের চেয়ে হালকা গ্যাস—কোনটি ঠিক?

● (খ) ঠিক। H_2S একটি বর্ণহীন, পচা ডিমের গন্ধ যুক্ত দাহ্য, বাতাসের চেয়ে ভারী গ্যাস।

৭৯২। H_2S কে কি অ্যাসিড বলা যায়? এটির নাম কি (ক) হাইড্রো-সালফিউরিক অ্যাসিড (খ) সালফিউরাস অ্যাসিড (গ) সালফার অ্যাসিড?

● হ্যাঁ, H_2S কে অ্যাসিড বলা হয়।

(ক) ঠিক। H_2S এর নাম হাইড্রোসালফিউরিক অ্যাসিড।

৭৯৩। একটি সালফাইডের রঙ কমলা। সালফাইডটি হল (ক) আর্সেনিক সালফাইড AS_2S_3 (খ) জিঙ্ক সালফাইড ZnS (গ) অ্যান্টিমনি সালফাইড Sb_2S_3—কোনটি ঠিক?

● (গ) ঠিক। এটি অ্যান্টিমনি সালফাইড Sb_2S_3।

৭৯৪। H_2S কে কিভাবে সনাক্ত করা যায় ?

● H_2S-এ বিশেষ ধরনের পচা ডিমের গন্ধ থাকে। লেড অ্যাসিটেট সিক্ত কাগজ এর স্পর্শে কালো হয়।

৭৯৫। হাইড্রোজেন সালফাইডে সালফার আছে কিভাবে প্রমাণ করা যায় ?

● কোন গ্যাসজারে একটি জ্বলন্ত শলাকার সাহায্যে H_2S দগ্ধ করলে জারের দেয়ালে হলদে রঙের সালফার অধঃক্ষিপ্ত হয়। এটাই সালফারের অস্তিত্ব প্রমাণ করে।

৭৯৬। 'ম্যাঙ্গানীজ সালফাইড ক্ষারে অদ্রাব্য কিন্তু অ্যাসিড দ্রবণে দ্রবণীয়'—কথাটি ঠিক কি ?

● হ্যাঁ, কথাটি ঠিক। ম্যাঙ্গানীজ সালফাইড ক্ষারীয় দ্রবণে অদ্রাব্য কিন্তু অ্যাসিড দ্রবণে দ্রবণীয়।

৭৯৭। 'ব্যবহারিক রাসায়নিক পরীক্ষায় H_2S অত্যন্ত উপযোগী'—(ক) কথাটি ঠিক ? (খ) ঠিক নয় ?

● হঁ্যা (ক) ঠিক। ব্যবহারিক রসায়নের পরীক্ষায় H_2S অতি উপযোগী কারণ অ্যাসিড মিশ্রিত ধাতব দ্রবণের লবণে H_2S চালালে ধাতব সালফাইডের অধঃক্ষেপ পড়ে। এই সব ধাতব সালফাইডের বিশেষ রঙ থাকে, যেমন,

কপার, লেড ইত্যাদির সালফাইড—কালো
আর্সেনিক সালফাইড—হলদে
জিঙ্ক সালফাইড—সাদা
বিসমাথ সালফাইড—বাদামী।

৭৯৮। কোল গ্যাস কাকে বলে ?

● কোল গ্যাস হাইড্রোজেন, মিথেন, কার্বন মনোক্সাইড, ইথিলীন, অ্যাসিটিলিন, বেঞ্জিন বাষ্প, নাইট্রোজেন, কার্বন ডাই-অক্সাইড, অক্সিজেন ইত্যাদি গ্যাসের মিশ্রণ।

কয়লার অন্তর্ধূম পাতনের ফলে উদ্বায়ী পদার্থ হিসাবে পাওয়া যায় কোল গ্যাস। কোল গ্যাস প্রধানতঃ জ্বালানী ও আলোক উৎপাদক হিসাবে ব্যবহার করা হয়।

৭৯৯। কোক কি ?

● কয়লার অন্তর্ধূম পাতনের পর রিটর্টে যা অবশিষ্ট থাকে তারই নাম কোক। শিল্পে কোক ব্যবহার করা হয় জ্বালানী আর ধাতু নিষ্কাষণে বিজারক হিসাবে।

৮০০। আলকাতরা কি ?

● কয়লার অন্তর্ধূম পাতনের ফলে উদ্বায়ী পদার্থ হিসাবে পাওয়া যায় অ্যামোনিয়া, আলকাতরা আর কোল গ্যাস। আলকাতরা অত্যন্ত মূল্যবান জৈব পদার্থ। আলকাতরা পাতিত করে যে সমস্ত জৈব পদার্থ পাওয়া যায় তা কৃত্রিম রঙ ও ওষুধ শিল্প ও বহু শিল্পের কাঁচামাল হিসাবে ব্যবহার করা হয়।

৮০১। আলকাতরা থেকে কি কি পদার্থ পাওয়া যায় ?

● আলকাতরা পাতিত করে পাওয়া যায় বেঞ্জিন জাতীয় জৈব পদার্থ, কার্বলিক অ্যাসিড, ন্যাপথালিন, ক্রিয়োজোট অয়েল, পিচ, ইত্যাদি।

৮০২। 'আলকাতরা থেকে তৈরি হয় সবচেয়ে মিষ্টি পদার্থ স্যাকারিন'—এটা কি ঠিক ?

● হ্যাঁ, ঠিক, আলকাতরা থেকেই তৈরি হয় স্যাকারিন।

৮০৩। পিচ কি ?

● আলকাতরার পাতনের পর যা অবশিষ্ট থাকে সেই কালো জমাট পদার্থই পিচ। পিচ রাস্তা তৈরিতে কাজে লাগে।

৮০৪। প্রডিউসার গ্যাস কাকে বলে ?

● অগ্নিতপ্ত কয়লা বা কোকের উপর 1000°C তাপমাত্রায় নিয়ন্ত্রিত বায়ুপ্রবাহ চালিয়ে যে গ্যাস তৈরি করা হয় তারই নাম প্রডিউসার গ্যাস। এর প্রধান উপাদান কার্বন মনক্সাইড ও নাইট্রোজেন। এর প্রধান ব্যবহার জ্বালানী গ্যাস হিসাবে।

৮০৫। ওয়াটার গ্যাস কাকে বলে ?

● লাল উত্তপ্ত কোকের উপর (1100°C) জলীয় বাষ্প চালানো হলে যে গ্যাস উৎপন্ন হয় তার নাম ওয়াটার গ্যাস। এর প্রধান উপাদান হল কার্বন মনক্সাইড (CO) আর হাইড্রোজেন (H_2)। এটিতে CO বেশি মাত্রায় থাকায় বিষাক্ত, তাই শহরের জ্বালানি ও আলোকদায়ী গ্যাস হিসেবেই এর ব্যবহার হয়।

৮০৬। তেজষ্ক্রিয়তা কি ? তেজষ্ক্রিয় পদার্থ কাকে বলে ?

● ইউরেনিয়াম, থোরিয়াম, রেডিয়াম ইত্যাদি কিছু ভারী ধাতুর পরমাণু থেকে অবিরাম এক ধরনের অদৃশ্য রশ্মি বেরিয়ে আসে আর ধাতুটি এক সময়ে অন্য মৌলে পরিণত হয়। এই অদৃশ্য রশ্মি নির্গমণের নাম তেজষ্ক্রিয়তা। যে পদার্থ থেকে এই রশ্মি বের হয় তার নাম তেজষ্ক্রিয় পদার্থ।

৮০৭। আলফা, বিটা ও গামা রশ্মি কি ?

● আলফা α রশ্মি হল ধনাত্মক আধানযুক্ত রশ্মি।

বিটা β রশ্মি হল ঋণাত্মক আধান যুক্ত রশ্মি।

গামা γ রশ্মি হল অল্প তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গ রশ্মি। এর গতিবেগ আলোকের সমান। গামা রশ্মির কোন তড়িতাধান নেই। এর ভেদ করার ক্ষমতা α ও β রশ্মির চেয়ে বেশি। তেজষ্ক্রিয় পদার্থ থেকে এই তিনটি রশ্মিই অবিরাম নির্গত হয়।

৮০৮। 'α—রশ্মি হিলিয়াম নিউক্লিয়াসেরই সমান'—কথাটি কি ঠিক ?

● হ্যাঁ, কথাটি ঠিক α—রশ্মি হিলিয়াম নিউক্লিয়াসের সমান।

৮০৯। 'আলফা কণা আধানযুক্ত হিলিয়াম পরমাণুর সমান'—এটি কে বা কারা প্রমাণ করেন ?

● α—কণা আধান যুক্ত হিলিয়াম পরমাণুর সমান এটি প্রমাণ করেন বিজ্ঞানী রাদারফোর্ড ও সডি।

৮১০। **জিঙ্ক সালফাইড ZnS ও ফটোগ্রাফ প্লেটের উপর α, β ও γ রশ্মির ক্রিয়া কি ?**

● আলফা রশ্মি ZnS ও ফটোগ্রাফী প্লেটের উপর তীব্র ক্রিয়া করে। β ও γ রশ্মির ক্রিয়া জোরালো নয়।

৮১১। **জীবকোষের উপর আলফা, বিটা ও গামা রশ্মির ক্রিয়া কি রকম ?**

● α—রশ্মির ক্রিয়া তেমন জোরালো নয় জীব কোষের উপর।
β—রশ্মির ক্রিয়া ক্ষতিকর।
γ—রশ্মির ক্রিয়া অত্যন্ত ক্ষতিকর।

৮১২। **'কোন পদার্থের ক্ষেত্রে তেজষ্ক্রিয় পরিবর্তন রাসায়নিক পরিবর্তনের চেয়ে আলাদা'—কথাটি কতটা ঠিক ?**

● কথাটি সম্পূর্ণ ঠিক যে তেজষ্ক্রিয় পরিবর্তন রাসায়নিক পরিবর্তনের চেয়ে সম্পূর্ণই আলাদা।

তেজষ্ক্রিয় পরিবর্তন তাপ, চাপ ইত্যাদির উপর নির্ভর করে না, অন্যদিকে রাসায়নিক পরিবর্তন এতে নির্ভরশীল। তেজষ্ক্রিয় পরিবর্তনে মৌলটি সম্পূর্ণ নতুন পদার্থে বদলে যায়, রাসায়নিক পরিবর্তনে অন্য মৌলে বদল ঘটে না। তেজষ্ক্রিয় পরিবর্তনে পরমাণুর গঠন বদলে যায় কিন্তু রাসায়নিক পরিবর্তনে নিউক্লিয়াস অপরিবর্তিত থাকে।

৮১৩। **ক্যাথোড রশ্মি কাকে বলে ?**

● খুব অল্প চাপে বায়ুশূন্য কোন কাচের টিউবে দুটি তড়িৎদ্বারে উচ্চ বিভব পার্থক্য প্রয়োগ করলে ক্যাথোড প্রান্ত থেকে লম্বভাবে ঋণাত্মক কণিকার স্রোত অ্যানোডের দিকে প্রবাহিত হতে থাকে আর প্রতিপ্রভা সৃষ্টি করে। একে বলা হয় ক্যাথোড রশ্মি। এটি অদৃশ্য রশ্মি। এই কণাকে ইলেকট্রন বলে।

৮১৪। **ইলেকট্রন কি ?**

● কোন কাচনলের মধ্যে গ্যাসে বিভব বৈষম্য সৃষ্টি করে যে ক্যাথোড রশ্মি পাওয়া যায় তা কিছু ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণা আর এগুলি ঋণাত্মক আধান যুক্ত। এই কণা সমস্ত পদার্থের পরমাণুর মৌলিক উপাদান হিসাবে থাকে। একেই বলে ইলেকট্রন।

৮১৫। **প্রোটন কাকে বলে ?**

● পদার্থের পরমাণুর গঠনের অন্যতম মূল কণাই হল প্রোটন। এটি ধনাত্মক আধান যুক্ত আর ইলেকট্রনের আধানের প্রায় সমান। সাধারণ অবস্থায় পরমাণুর মোট ইলেকট্রন সংখ্যা = মোট প্রোটন সংখ্যা। তাই পরমাণু নিস্তড়িৎ।

৮১৬। **ইলেকট্রন ও প্রোটনের ভর ও আধানের পরিমাণ কত ?**

● ইলেকট্রনের ভর হল $9{\cdot}0\times10^{-28}$ গ্রাম আর আধান হল $1{\cdot}602\times10^{-19}$ কুলম্ব বা $4{\cdot}8\times10^{-10}$ e. u. s.

প্রোটনের ভর হল $1{\cdot}672\times10^{-24}$ গ্রাম আর আধান হল $1{\cdot}59\times10^{-19}$ কুলম্ব বা $4{\cdot}8\times10^{-10}$ e. u. s.

৮১৭। নিউট্রন কাকে বলে ?

● নিউট্রনও পরমাণু গঠনের একটি মূল কণা। এর তড়িতাধান থাকে না। নিউট্রনের ভর হল $1{\cdot}675 \times 10^{-24}$ গ্রাম ও আধান শূন্য। এটি হাইড্রোজেনের ভরের সমান।

৮১৮। পজিট্রন কি ?

● পরমাণুতে ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন ছাড়া আরও কিছু অস্থায়ী কণার অস্তিত্বের প্রমাণ পেয়েছেন বিজ্ঞানীরা। এদের একটি হল পজিট্রন। পজিট্রনকে ইলেকট্রনের বিপরীত ধনাত্মক আধানযুক্ত কণা ভাবা হয়। এর ভর অতি সামান্য প্রায় ইলেকট্রনের সমান।

৮১৯। 'ইলেকট্রনের ভর (ক) একটি হাইড্রোজেন পরমাণুর সমান (খ) হাইড্রোজেন পরমাণুর দ্বিগুণ (গ) হাইড্রোজেন পরমাণুর $\frac{1}{1837}$ ভাগ'—এর কোন্‌টি ঠিক ?

● ইলেকট্রনের ভর হাইড্রোজেন পরমাণুর $\frac{1}{1837}$ ভাগ। তাই (গ) ঠিক।

৮২০। পরমাণু কি ? এর গঠন কেমন ?

● পরমাণুই সমস্ত পদার্থের ক্ষুদ্রতম কণা।

পরমাণুর গঠন অনেকটা সৌরজগতের মত। পরমাণুর বাইরের অংশে থাকে ঋণাত্মক ইলেকট্রন, মাঝখানের অংশে থাকে ধনাত্মক প্রোটন ও তড়িতাধান ছাড়া নিউট্রন। পরমাণুর সব ওজন এই অংশেই থাকে। এই অংশের নাম নিউক্লিয়াস।

৮২১। ইলেকট্রনের গতিবেগ হল (ক) 10^{9}—10^{10} সে. মি. / সেকেণ্ড (খ) 10^{20} সে. মি. / সেকেণ্ড (গ) 10^{25}—10^{30} সে. মি. / সেকেণ্ড—কোন্‌টি ঠিক ?

● ক) ঠিক। গতিবেগ হল 10^{9}—10^{10} সে. মি. / সেকেণ্ড।

৮২২। পরমাণুর নিউক্লিয়াসের ব্যাস কত ? (ক) 10^{-12} সে. মি (খ) 10^{-5} সে মি. (গ) 10^{-8} সে. মি.

● (ক) ঠিক। 10^{-12} সে. মি.

৮২৩। পরমাণুর গঠন সম্পর্কে প্রথম ধারণা কার ? (ক) রাদারফোর্ড (খ) সডি (গ) নীলস বোর।

● (ক) রাদারফোর্ড। রাদারফোর্ডের মত হল পরমাণু গঠন সৌর জগতের মত, নিউক্লিয়াস যেন সূর্য, ইলেকট্রন হল গ্রহ।

৮২৪। পরমাণুর মধ্যে ইলেকট্রন বিন্যাস কি রকম ?

● পরমাণুর কেন্দ্র বা নিউক্লিয়াসের বাইরে থাকে বিভিন্ন কক্ষপথ, এই কক্ষপথেই ইলেকট্রন অনবরত গতিশীল থাকে। এই ধরনের সাতটি কক্ষপথ থাকতে পারে। এদের বর্তমানে বলা হয় শক্তির কোষ বা এনার্জি লেভেল। নিউক্লিয়াসের ঠিক পরে

প্রথম কক্ষপথকে বলা হয় K কক্ষপথ, এর পরেরটি L. তারপর M এই হিসাবে ধরা হয়। সবচেয়ে বেশি ইলেকট্রন প্রতি কক্ষপথে থাকতে পারে $2n^2$।

1 বা K কক্ষপথে থাকতে পারে $2 \times 1^2 = 2$টি ইলেকট্রন

2 বা L কক্ষপথে থাকতে পারে $2 \times 2^2 = 8$টি ইলেকট্রন

3 বা M কক্ষপথে থাকতে পারে $2 \times 3^2 = 18$টি ইলেকট্রন

4 বা N কক্ষপথে থাকতে পারে $2 \times 4^2 = 32$টি ইলেকট্রন, ইত্যাদি।

কিন্তু সবচেয়ে বাইরের কক্ষপথে 8টির বেশি আর তার ঠিক আগেরটিতে 18টির বেশি ইলেকট্রন থাকতে পারে না।

৮২৫। **নীলস বোরের পরমাণুর গঠন সম্পর্কে ধারণা কি?**

● নীলস বোর বিজ্ঞানী ম্যাক্স প্ল্যাঙ্কের কোয়াণ্টাম মতবাদে নির্ভর করে রাদারফোর্ডের পরমাণু সম্পর্কিত ধারণার পরিবর্তন করেন। তাঁর থিয়োরী হল নিউক্লিয়াসের বাইরের অসংখ্য কক্ষপথে ইলেকট্রন নিয়ত গতিশীল থাকে আর কক্ষপথ পরিবর্তন করে। ইলেকট্রন নির্দিষ্ট কিছু কক্ষপথেই বিচরণ করে। কক্ষপথ পরিবর্তনের সময় শক্তির বিকিরণ বা গ্রহণ ঘটে।

৮২৬। **সাব-এনার্জি লেভেল বা সাব-সেল কাকে বলে?**

● পরমাণুর K, L, M, N ইত্যাদি কক্ষপথের কিছু উপ-শক্তি লেভেল বা সাব-এনার্জি লেভেল থাকে। এদের সাব সেলও বলা হয়। এই সাব-এনার্জি লেভেলকে *s*, *p*, *d*, *f* ইত্যাদি দিয়ে প্রকাশ করা হয়। সাব-এনার্জি লেভেলের আকার বৃত্তাকার ও উপবৃত্তাকার হয়। এগুলি হয় নির্দিষ্ট মাপ ও সংখ্যায়, যেমন,

K কক্ষপথের সাব-সেল *s* (একটি বৃত্তাকার)

L ,, ,, *s*, *p*, (দুটি—একটি বৃত্তাকার একটি উপ বৃত্তাকার)

M ,, ,, *s*, *p*, *d* (তিনটি—একটি বৃত্তাকার, দুটি উপ-বৃত্তাকার)

N ,, ,, *s*, *p*, *d*, *f* (চারটি—একটি বৃত্তাকার, তিনটি উপ-বৃত্তাকার।)

s-এ থাকতে পারে 2টি, *p*-তে 6টি, *d*-তে 10টি ও *f*-এ 14টি ইলেকট্রন।

৮২৭। **কক্ষপথ K, L, M, N ইত্যাদির সাব-সেলে ইলেকট্রন বিন্যাস কি রকম?**

● K কক্ষপথের একটি সাব-সেল *s* এ থাকে দুটি ইলেকট্রন

L ,, দুটি ,, *s*—এ দুটি ও *p* তে 6টি ইলেকট্রন

M ,, তিনটি ,, *s*—এ 2টি, *p*তে 6টি ও *d*তে 10টি ,,

N ,, চারটি ,, *s*—এ 2টি, *p*তে 6টি, *d*তে 10টি ও *f*-এ 14টি ইলেকট্রন থাকে।

৮২৮। **সোডিয়ামের ইলেকট্রনীয় গঠন কোন্‌টি?**

(ক) **2, 8, 8, 6** (খ) **2, 8, 1** (গ) **2, 8, 6**

● সোডিয়ামের ইলেকট্রনীয় গঠন হল 2, 8, 1 তাই (খ) ঠিক।

৮২৯। **ইলেকট্রনীয় গঠনের সংকেত কি রকম ?**

● ইলেকট্রনীয় গঠন সংকেত দেখানো হয়, যেমন $3s^2$ $3p^6$ এই ভাবে। এর অর্থ হল 3 অর্থাৎ M কক্ষপথের বা সেলে রয়েছে সাব-সেল s-এ 2টি ও p-তে 6টি ইলেকট্রন।

৮৩০। **ম্যাক্স প্ল্যাংকের ধ্রুবক কি ?**

● ম্যাক্স প্ল্যাংকের সমীকরণ হল $E=h\nu$। যেখানে E হল শক্তির কোয়ান্টাম, ফ্রিকোয়েন্সি ν প্রতিসেকেন্ড, h একটি আন্তর্জাতিক ধ্রুবক। একেই বলে প্ল্যাংকের ধ্রুবক; এর পরিমাণ হল 6.625×10^{27} আর্গ / সেকেন্ড।

৮৩১। **পরমাণুর L কক্ষে সবচেয়ে বেশি কত ইলেকট্রন থাকতে পারে ?** (ক) 8 (খ) 18 (গ) 32।

● L কক্ষে সবচেয়ে বেশি থাকতে পারে $2\times2^2=8$টি ইলেকট্রন। তাই (ক) ঠিক।

৮৩২। **পরমাণুর f উপকক্ষে সবচেয়ে বেশি কয়টি ইলেকট্রন থাকতে পারে ?** (ক) 6টি (খ) 2টি (গ) 14টি।

● f সাব-সেল বা উপকক্ষে থাকতে পারে 14টি ইলেকট্রন। তাই (গ) ঠিক।

৮৩৩। **পরমাণু ক্রমাংক বা পারমাণবিক সংখ্যা কাকে বলে ?**

● পরমাণুর নিউক্লিয়াসে থাকা প্রোটন সংখ্যাকেই কোন মৌলের পরমাণু ক্রমাংক বা পারমাণবিক সংখ্যা বলে।

৮৩৪। **কোন মৌলের পারমাণবিক সংখ্যাকে গুরুত্ব দেয়া হয় কেন ?**

● মৌলের পরমাণু সংখ্যাকে বিশেষ গুরুত্ব দেয়া হয় কারণ একটি মৌলের চরিত্র ও বিশেষত্ব এই পারমাণবিক সংখ্যা থেকে সহজেই জানা সম্ভব। কোন দুটি মৌলের একই পারমাণবিক সংখ্যা থাকা কখনই সম্ভবপর হয় না।

৮৩৫। **পরমাণুর নিউক্লিয়াসের মধ্যে থাকা প্রোটনের কোন বিকর্ষণ হয় না কেন ?**

● পরমাণুর নিউক্লিয়াসে থাকা প্রোটন ও নিউট্রনের মধ্যে অনবরত পারস্পরিক রূপান্তর ঘটে চলে। এই রূপান্তরের সময় বিশেষ এক ধরনের বলের উদ্ভব হয়, একে বলা হয় নিউক্লীয় বল। নিউক্লীয় বলের জন্যেই ধনাত্মক আধানযুক্ত প্রোটনগুলো পরস্পর বিকর্ষিত না হয়ে একই সঙ্গে থাকতে পারে আর নিউক্লিয়াসও সুস্থিত থাকে।

৮৩৬। **$1s^2 2s^2 2p^4$—এটি কোন মৌলের ইলেকট্রনীয় বিন্যাস ? (ক) হিলিয়াম (খ) হাইড্রোজেন (গ) অক্সিজেন।**

● (গ) অক্সিজেন। কারণ 1 বা K এর উপকক্ষে আছে 2টি ইলেকট্রন, L এর উপকক্ষে আছে 2টি ইলেকট্রন ও M এর উপকক্ষে অর্থাৎ pতে আছে 4টি ইলেকট্রন, মোট 8টি ইলেকট্রন যা অক্সিজেনের পরমাণু ক্রমাংক।

৮৩৭। পারমাণবিক ভর সংখ্যা কাকে বলে ?

● পরমাণুর ইলেকট্রনের ভর অতি নগন্য হওয়ায় কোন পরমাণুর ভর সীমাবদ্ধ থাকে কেন্দ্রে অর্থাৎ নিউক্লিয়াসে। এই নিউক্লিয়াসে থাকে প্রোটন ও নিউট্রন। তাই প্রোটন ও নিউট্রনের মোট সংখ্যাই পরমাণুর ভর সংখ্যা।

৮৩৮। পটাসিয়াম পরমাণুর কেন্দ্রে রয়েছে 19টি প্রোটন। পটাসিয়ামের পরমাণু ক্রমাঙ্ক কত ?

(ক) 15 (খ) 18 (গ) 19 (ঘ) 38

● (গ) ঠিক। কেননা, প্রোটন সংখ্যাই মৌলের পরমাণু ক্রমাঙ্ক এটি 19।

৮৩৯। সালফারের পরমাণু ভর সংখ্যা 32। এর প্রোটন সংখ্যা 16 হলে নিউট্রন সংখ্যা কত ?

● যেহেতু পরমাণু ভর সংখ্যা নিউট্রন প্রোটনের মোট সংখ্যা, অতএব নিউট্রন সংখ্যা হল $32 - 16 = 16$।

৮৪০। আইসোটোপ কাকে বলে ?

● যে সমস্ত মৌলের ভর সংখ্যা আলাদা কিন্তু পারমাণবিক সংখ্যা একই থাকে তাদের বলা হয় আইসোটোপ। এই সব পদার্থের নিউক্লিয়াসে একই সংখ্যক প্রোটন কিন্তু বিভিন্ন সংখ্যক নিউট্রন থাকে। এদের রাসায়নিক চরিত্র একই হয়।

৮৪১। আইসোবার কাকে বলে ?

● আলাদা পরমাণু ক্রমাঙ্ক বিশিষ্ট বিভিন্ন মৌলের একই রকম পারমাণবিক ভর থাকলে তাদের আইসোবার বলে।

৮৪২। অর্ধায়ু কাকে বলে ?

● কোন তেজষ্ক্রিয় মৌলের প্রারম্ভিক পরমাণুগুলি তেজষ্ক্রিয় বিকিরণের ফলে যে সময়ে প্রায় অর্ধেক সংখ্যা হারায় তাকে বলা হয় অর্ধায়ু। $T_{\frac{1}{2}}$ এই সংকেত এটি বোঝাতে ব্যবহার হয়।

৮৪৩। ইউরেনিয়াম 238-এর অর্ধায়ু কত ?

(ক) 4.51×10^9 বছর (খ) 5.2×10^7 বছর।

● (ক) ঠিক। ইউরেনিয়াম 238 এর অর্ধায়ু $4{\cdot}51 \times 10^9$ বছর।

৮৪৪। পর্যায় সরণি বা পিরিয়ডিক টেবল কাকে বলে ?

● রুশ বিজ্ঞানী দিমিত্রি মেণ্ডেলীফ প্রমাণ করেন যে কোন মৌল বা তার যৌগের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম হল তাদের পারমাণবিক ভরের পর্যায় কার্য। একে বলা হয় পর্যায়সূত্র বা পিরিয়ডিক ল'।

মেণ্ডেলীফ সে সময়ে আবিষ্কৃত সমস্ত মৌলকে তাদের বর্ধমান পারমাণবিক ওজনের পরিপ্রেক্ষিতে যে টেবল বা তালিকা তৈরি করেন তারই নাম পর্যায় সরণি বা পিরিয়ডিক টেবল।

৮৪৫। পর্যায় সরণির পিরিয়ড ও গ্রুপ কাকে বলে ?

● ক্রমবর্ধমান পারমাণবিক ওজনের পরিপ্রেক্ষিতে তৈরি পর্যায় সরণিকে কিছু

আনুভূমিক পর্যায়ে আর উল্লম্ব পর্যায়ে ভাগ করা হয়, আনুভূমিক পর্যায়কে বলে পিরিয়ড আর উল্লম্ব পর্যায়কে বলে গ্রুপ। যে সব মৌলের রাসায়নিক ধর্মে মিল থাকে তাদের একই গ্রুপে রাখা হয়।

৮৪৬। আধুনিক পর্যায় সরণির পিরিয়ড ও গ্রুপের সংখ্যা কত?

● আধুনিক পর্যায় সরণির পিরিয়ড সংখ্যা 7 এর মধ্যে থাকে 105 টি মৌল, এর গ্রুপের সংখ্যা 9টি। গ্রুপকে রোমান হরফ I থেকে VIII ও শূন্য (0) দিয়ে দেখানো হয়।

৮৪৭। আধুনিক পর্যায় সূত্র কি রকম?

● মৌলগুলির ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মাবলী তাদের পরমাণু ক্রমাঙ্ক অনুসারে পর্যায়ক্রমে আবর্ত্তিত হয়। এটি আধুনিক পর্যায় সূত্র।

৮৪৮। 'কিছু মৌলকে পরপর উচ্চতর পারমাণবিক গুরুত্ব অনুসারে সাজালে একটি নির্দিষ্ট মৌল থেকে আরম্ভ করলে পরের অষ্টম মৌলের ধর্মের সঙ্গে এর সাদৃশ্য থাকে'—এই সূত্র কার আবিষ্কার? (ক) ডোবেরিনার (খ) মেণ্ডেলীফ (গ) নিউল্যাণ্ডস।

● (গ) ঠিক। এটি আবিষ্কার করেন নিউল্যাণ্ডস।

৮৪৯। পর্যায় সরণির সবচেয়ে ছোট পর্যায়ে কটা মৌল আছে?

● সবচেয়ে ছোট পর্যায় হল I, এতে দুটি মৌল আছে, হাইড্রোজেন আর হিলিয়াম।

৮৫০। 'একমাত্র O আর VIII শ্রেণী ছাড়া সব শ্রেণীকে A ও B-তে ভাগ করা হয়েছে'—কথাটি কি ঠিক, ঠিক নয়?

● হ্যাঁ, কথাটি ঠিক।

৮৫১। চতুর্থ পর্যায়ের প্রথম ও শেষ মৌল কি?

● এ দুটি হল পটাসিয়াম ও ক্রিপটন।

৮৫২। 'ত্রয়ী সূত্র' কি? এটি কার আবিষ্কার?

● রাসায়নিক ধর্মের মিল আছে এমন তিনটি মৌলের পারমাণবিক গুরুত্বে মধ্যমটি বাকি দুটির গড়। এরই নাম 'ত্রয়ী সূত্র'। এটি আবিষ্কার করেন ১৯১৭ সালে ডোবেরিনার।

এর উদাহরণ হল, লিথিয়ামের পারমাণবিক গুরুত্ব 7, সোডিয়ামের 23 আর পটাসিয়ামের 39। এখন $\frac{7+39}{2}=23$, 23 সোডিয়ামের পারমাণবিক গুরুত্ব।

৮৫৩। ল্যান্থানাইডস্ ও অ্যাকটিনাইডস্ কাকে বলে?

● ষষ্ঠ পর্যায়ভুক্ত বত্রিশটি মৌলের মধ্যে সিরিয়াম থেকে লুটেসিয়াম এই চোদ্দটি মৌলের ধর্মে প্রচুর মিল। এদের রাখা হয়েছে ল্যান্থানামের সঙ্গে। এদের তাই ল্যান্থানাইডস বলে।

সপ্তম পর্যায়ে আছে ১৯টি মৌল। এর মধ্যে রয়েছে চোদ্দটি অত্যন্ত সমভাবাপন্ন মৌল যেমন, থোরিয়াম থেকে লরেনসিয়াম। এদের রাখা হয়েছে অ্যাকটিনিয়ামের পরে। এদের তাই বলা হয় অ্যাকটিনাইডস্।

৮৫৪। **তড়িৎ যোজ্যতা কি ?**

● কোন মৌলের পরমাণু অন্য কোন পরমাণুর সঙ্গে মিলিত হওয়ার সময় ইলেকট্রন গ্রহণ বা বর্জন করলে তাকে বলা হয় তড়িৎ যোজ্যতা।

৮৫৫। **তড়িৎ যোজী যৌগ কাকে বলা হয় ?**

● বিভিন্ন ধরনের ইলেকট্রো কেমিক্যাল বৈশিষ্ট্যের পরমাণু ইলেকট্রন বর্জন বা গ্রহণের মধ্য দিয়ে যে যৌগ গঠন করে তাকে বলা হয় তড়িৎ যোজী যৌগ বা আয়নিক যৌগ। যে সব মৌলের পরমাণুর বাইরের খোলে ইলেকট্রন সংখ্যা আটের বেশি হয় তারা ইলেকট্রন মোচন করে, যাদের কম তারা ইলেকট্রন গ্রহণ করে তা আটে আনে।

৮৫৬। **ভ্যালেন্স বণ্ড বা বন্ধনী কাকে বলে ?**

● কোন রাসায়নিক বিক্রিয়ার সময় মৌলের পরমাণুগুলি পরস্পর এক বন্ধনী গঠন করে। একেই বলে ভ্যালেন্স বণ্ড বা বন্ধনী।

৮৫৭। **তড়িৎ যোজী যৌগ গঠনে কোন সংকেত ব্যবহৃত হয় ?**

● তড়িৎ যোজী যৌগ গঠনে কোন বাইরের খোলের ইলেকট্রনকে 'ডট' বা বিন্দু (.) দিয়ে প্রকাশ করা হয়। যেমন—$\dot{Na}$। এর নাম 'লিউয়িস ডট গঠন।'

৮৫৮। **সমযোজ্যতা কাকে বলে ?**

● কোন মৌলের যে যোজ্যতার জন্য এর পরমাণু কোন সদৃশ বা অপর পরমাণুর সঙ্গে জোড়া ইলেকট্রন আদানপ্রদানের মধ্য দিয়ে মিলিত হয় তাকে বলে সমযোজ্যতা আর উৎপন্ন পদার্থ সমযোজী পদার্থ।

৮৫৯। **'সমযোজী যৌগে ইলেকট্রনের স্থায়ী আদানপ্রদান ঘটে না বলে আয়ন সৃষ্টি হয় না তাই এই যৌগগুলো তড়িৎ অপরিবাহী'—(ক) কথাটি ঠিক (খ) ঠিক নয় ?**

● (ক) কথাটি ঠিক, সমযোজী যৌগগুলো তড়িৎঅপরিবাহী।

৮৬০। **'তড়িৎযোজী যৌগগুলি কঠিন, অনুদ্বায়ী, স্ফটিকাকার পদার্থ'- কথাটি কি ঠিক ?**

● হ্যাঁ কথাটি ঠিক।

৮৬১। **NaCl, জলীয় HCl, CCl_4—এদের কোনটি তড়িৎযোজী ও সমযোজী ?**

● NaCl—তড়িৎযোজী, জলীয় HCl—তড়িৎযোজী, CCl_4-সমযোজী যৌগ।

৮৬২। **'সাধারণতঃ তড়িৎযোজী যৌগ জৈব দ্রাবকে অদ্রবণীয় কিন্তু জলে দ্রবণীয়'—কথাটি ঠিক কি ?**

● হ্যাঁ, ঠিক।

৮৬৩। **সম্পৃক্ত ও অসম্পৃক্ত দ্রবণ কাকে বলে?**

● কোন নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় কোন দ্রাবকে যতখানি দ্রাব্য দ্রবীভূত হতে পারে সেই দ্রবণকে সম্পৃক্ত দ্রবণ বলে।

কোন দ্রবণে আরও বেশিমাত্রায় দ্রাব্য দ্রবীভুত হলে তাকে বলে অসম্পৃক্ত দ্রবণ।

৮৬৪। **কলয়ড কাকে বলে?**

● যে পদার্থ সহজে পার্চমেণ্ট কাগজ বা ফিল্টার কাগজের মধ্য দিয়ে পাতিত হতে চায় না সেই পদার্থকে বলে কলয়ড।

৮৬৫। **ইলেকট্রোপ্লেটিং কাকে বলে?**

● ইলেকট্রোপ্লেটিং হল রূপো, সোনা, নিকেল, ক্রোমিয়াম ইত্যাদি ধাতুকে লোহা, তামা ইত্যাদি ধাতব পদার্থের উপর পাতলা প্রলেপ হিসাবে ব্যবহার করা। এতে পদার্থটির আকৃতি সুন্দর হয় আর মরিচা বা ক্ষয় বন্ধ করা যায়।

৮৬৬। **খনিজ ও আকরিক কি?**

● পৃথিবীর অভ্যন্তর বা উপরে প্রকৃতিতে লভ্য যে পদার্থে নানা ধাতব পদার্থের যৌগ পাওয়া যায় তাকেই বলা হয় খনিজ পদার্থ। খনিজ পদার্থে এক বা তার বেশি ধাতব পদার্থ পাওয়া সম্ভব।

আকরিক হল প্রকৃতিতে লভ্য যে পদার্থ থেকে সহজে আর অল্প খরচে কোন মৌল ধাতু নিষ্কাশন করা যায়।

৮৬৭। **অ্যালয় বা সংকর ধাতু কি?**

● অ্যালয় বা সংকর ধাতু হল দুটি বা তার বেশি মৌলিক পদার্থের মিশ্রণে তৈরি পদার্থ। এর একটি অবশ্যই ধাতব পদার্থ হওয়া দরকার।

৮৬৮। **অ্যামালগাম কাকে বলে?**

● অ্যালয় বা সংকর ধাতুর মধ্যে পারদ থাকলে তাকে বলে অ্যামালগাম।

৮৬৯। **চিলি সল্টপিটার ও সাজিমাটি কি?**

● চিলি সল্টপিটার হল সোডিয়াম নাইট্রেট $NaNO_3$ যা চিলিতে পাওয়া যায়।

সাজিমাটি হল সোডিয়াম কার্বনেট Na_2CO_3। এটি ভারতে পাওয়া যায়।

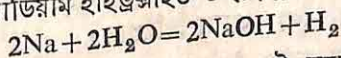
৮৭০। **সোডিয়ামের সবচেয়ে বড় খনিজ কোনটি?**

(ক) **NaCl** (খ) $\mathbf{Na_2NO_3}$ (গ) $\mathbf{Na_2SO_4}$।

● (ক) সোডিয়াম ক্লোরাইড NaCl।

৮৭১। **সোডিয়াম জলে না রেখে কেরোসিনে রাখা হয় কেন?**

● সোডিয়ামকে জলে রাখলে এটি জলের সঙ্গে তীব্র ভাবে বিক্রিয়া করে আর এর ফলে তৈরি হয় সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড ও হাইড্রোজেন।

$$2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2$$

এই হাইড্রোজেনে আগুনও ধরে যায়। এই জন্যই সোডিয়ামকে জলে রাখা যায় না কেরোসিনে রাখতে হয়। কেরোসিনে এর কোন বিক্রিয়া হয় না।

৮৭২। ডলোমাইট ও জিপসাম কি?

● ডলোমাইট হল ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেসিয়ামের কার্বনেট। এর সংকেত হল $CaCO_3$, $MgCO_3$। এটি প্রকৃতিতে পাওয়া যায় আর ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেসিয়ামের খনিজ। জিপসাম হল $CaSO_4, 2H_2O$। এটিও ক্যালসিয়ামের খনিজ।

৮৭৩। 'প্রাণীদেহে ক্যালসিয়ামের কার্যকারিতা অসীম' বলা হয় কেন?

● প্রাণীদেহ গঠনে ক্যালসিয়ামের বিরাট ভূমিকা আছে। প্রাণী দেহের হাড়ে ক্যালসিয়াম পাওয়া যায় ফসফেট হিসাবে। এছাড়া সামুদ্রিক প্রাণীর খোলে, ডিমে ক্যালসিয়াম থাকে। ক্যালসিয়াম ফ্লুরাইড পাওয়া যায় দাঁতে। প্রাণীদেহ গঠন ও বৃদ্ধিতে ক্যালসিয়াম তাই অপরিহার্য।

৮৭৪। হাইড্রলিথ কাকে বলে?

● হাইড্রলিথ হল ক্যালসিয়াম হাইড্রাইড। ক্যালসিয়ামকে 350°C তাপে হাইড্রোজেনের মধ্যে উত্তপ্ত করলে $Ca+H_2=CaH_2$ উৎপন্ন হয়। এটা লবণের মত স্বচ্ছ পদার্থ।

৮৭৫। ক্যালসিয়ামের প্রধান খনিজ হল,
(ক) লাইম স্টোন বা চূণাপাথর (খ) কার্ণালাইট (গ) কাইনাইট?

● (ক) ঠিক, ক্যালসিয়ামের প্রধান খনিজ হল চূণাপাথর $CaCO_3$।

৮৭৬। (ক) অ্যাসবেস্টস (খ) অ্যাপাটাইট (গ) সিলভাইন—এর মধ্যে কোনটি ম্যাগনেসিয়ামের খনিজ?

● (ক) অ্যাসবেস্টস ম্যাগনেসিয়ামের খনিজ। এর সূত্র হল $CaMg_3(SiO_2)_4$।

৮৭৭। ম্যাগনেসিয়াম কিভাবে নিষ্কাশন করা হয়?

● ম্যাগনেসিয়াম সাধারণতঃ নিষ্কাশিত হয় বর্তমানে কার্বনের সাহায্যে ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইডের কেমিক্যাল রিডাকসন পদ্ধতিতে।

৮৭৮। কপারের প্রধান আকরিক হল?
(ক) অলিভাইন (খ) কাইজেরাইট (গ) চ্যালকোসাইট?

● (গ) ঠিক চ্যালকোসাইট Cu_2S কপারের অন্যতম প্রধান আকরিক।

৮৭৯। 'পিতল তৈরি হয় কপার, টিন ও জিঙ্কের মিশ্রণে'—কথাটি কি ঠিক?

● না, কথাটি ঠিক নয়। পিতল তৈরি হয় Cu 70% আর Zn 30% মিশিয়ে। টিন মেশানো হয় না।

৮৮০। নিচের কোন ধাতুটি ব্রোঞ্জ তৈরিতে লাগে না?
(ক) কপার (খ) টিন (গ) অ্যালুমিনিয়াম।

● (গ) অ্যালুমিনিয়াম ব্রোঞ্জ তৈরিতে লাগে না। এতে লাগে Cu 92% +Sn 8%।

৮৮১। জার্মান সিলভারে, কতটা সিলভার আছে ?

● জার্মান সিলভারে আদৌ সিলভার নেই। এতে থাকে Cu 50%. Zn 30% ও Ni 20%।

৮৮২। ফটোগ্রাফীর ফ্ল্যাশ বাল্বে ব্যবহার করা হয়,

(ক) অ্যালুমিনিয়াম (খ) ম্যাগনেসিয়াম (গ) কপার ?

● ফটোগ্রাফীর ফ্ল্যাশ বাল্বে ব্যবহার করা হয় (খ) ম্যাগনেসিয়াম।

৮৮৩। কাঁসা তৈরি হয় কপারের সঙ্গে লোহার মিশ্রণে—এটা কি ঠিক ?

● না, ঠিক নয়। কাঁসা বা বেল মেটাল তৈরি করা হয় কপার 80% এর সঙ্গে টিন 20% মিশিয়ে।

৮৮৪। তামা খোলা জায়গায় থাকলে সবুজ হয়ে যায় কেন ?

● তামার পাত্র বা তার ইত্যাদি খোলা জায়গায় থাকলে এর উপর সবুজ স্তর পড়ে যায় কারণ বাতাসের আদ্র'তার জন্য কপারের সালফাইড ও অক্সাইড তৈরি হয়। কিছুদিন পরে তৈরী হয় সবুজ কপার সালফেট $CuSO_4, 3Cu(OH)_2$। কোন কোন সময় কপার কার্বনেট $CuCO_3$, $Cu(OH)_2$ বা কপার ক্লোরাইড $CuCl_2$, $3Cu(OH)_2$ও তৈরি হয়।

৮৮৫। প্রকৃতিতে মুক্ত ধাতব পদার্থ হিসাবে পাওয়া যায় ?

(ক Mg (খ) Cu (গ) K কোনটি ঠিক ?

● (খ) ঠিক। মুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায় কপার Cu।

৮৮৬। কপারকে ঘন H_2SO_4-এ উত্তপ্ত করলে তৈরি হয়,

(ক) কপার সালফেট ও জল (খ) কপার সালফেট, জল ও সালফার ডাই-অক্সাইড—কোনটি ঠিক ?

● (খ) ঠিক। তৈরি হয় কপার সালফেট, জল ও সালফার ডাই অক্সাইড, $Cu+2H_2SO_4=Cu\ SO_4+2H_2O+SO_2\uparrow$।

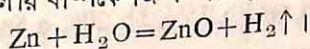
৮৮৭। নিচের আকরিকগুলির কোনটি জিংকের ?

(ক) ডুরালুমিন (খ) হেমাটাইট (গ) উইলেমাইট।

● (গ) উইলেমাইট, $2ZnO, SiO_2$ জিঙ্কের আকরিক।

৮৮৮। 'বিশুদ্ধ জিঙ্ক জলের সঙ্গে বিক্রিয়ায় হাইড্রোজেন ও জিংক অক্সাইড তৈরি করে'—এটা কি ঠিক ?

● না, ঠিক নয়। বিশুদ্ধ Zn জলের সঙ্গে বিক্রিয়া করে না। একমাত্র প্রচণ্ড উত্তপ্ত ধাতুটি জলীয় বাষ্পকে জিঙ্ক অক্সাইড ও হাইড্রোজেনে পরিবর্তিত করে।

$$Zn+H_2O=ZnO+H_2\uparrow$$।

৮৮৯। গ্যালভানাইজেশান কাকে বলে ?

● লোহার উপর পাতলা দস্তা বা জিঙ্কের প্রলেপ দেওয়াকে বলা হয় গ্যালভানাইজেশান। এর উদ্দেশ্য হল লোহাকে মরিচা ধরার হাত থেকে রক্ষা করা।

৮৯০। **অ্যালুমিনিয়ামের আকরিক হল,**

(ক) বক্সাইট (খ) কাইনাইট (ক) মেলাকোনাইট।

● অ্যালুমিনিয়ামের আকরিক হল (ক) বক্সাইট। Al_2O_3 $2H_2O$।

৮৯১। **'কেওলিন বা চীনামাটী হল,**

(ক) ম্যাগনেসিয়াম (খ) ক্যালসিয়াম (গ) অ্যালুমিনিয়ামের আকরিক'—কোনটি ঠিক ?

● কেওলিন বা চীনামাটী Al_2O_3, $2SiO_2$, $2H_2O$ অ্যালুমিনিয়ামের আকরিক।

৮৯২। **পৃথিবী পৃষ্ঠে সবচেয়ে বেশি পাওয়া যায়,**

(ক) ক্যালসিয়াম (খ) লোহা (গ) অ্যালুমিনিয়াম।

● পৃথিবী পৃষ্ঠে সবচেয়ে বেশি পাওয়া যায় (গ) অ্যালুমিনিয়াম ;

৮৯৩। **অ্যালুমিনিয়াম কি কাজে ব্যবহার হয় ?**

● অ্যালুমিনিয়াম হালকা হওয়ায় প্লেন তৈরির কাজে, মোটর গাড়ি ইত্যাদিতে ব্যবহৃত হয়। এছাড়া নানা তৈজসপত্র ইত্যাদি তৈরিতে, উঁচু দরের পরিবাহী হওয়ায় তামার বদলে বৈদ্যুতিক তার ইত্যাদি তৈরি করার কাজেও ব্যবহার হয়। অত্যন্ত হালকা বলে রাঙতা ইত্যাদি তৈরির কাজেও ব্যবহার হয়।

৮৯৪। **ডুরালুমিন হল,**

(ক) লোহা (খ) অ্যালুমিনিয়াম (গ) জিঙ্কের অ্যালয়।

● ডুরালুমিন অর্থাৎ Al 95%, Cu 4·0%, Mg 0·5% আর Mn 0·5% এর মিশ্রণে তৈরি অ্যালুমিনিয়ামের অ্যালয়। তাই (খ) ঠিক।

৮৯৫। **গ্যালেনা' কোন ধাতুর আকরিক ?**

(ক) লোহা (খ) জিঙ্ক (গ) সীসা।

● (গ) গ্যালেনা' PbS (লেড সালফাইড) সীসার আকরিক।

৮৯৬। **সীসা কিভাবে নিষ্কাশন করা হয় ?**

● বর্তমানে সীসা নিষ্কাশন করা হয় গ্যালেনা বা লেড সালফাইড থেকে কার্বন-রিডাকশন পদ্ধতিতে।

৮৯৭। **টাইপ তৈরীতে ব্যবহার করা হয়,**

(ক) দস্তা (খ) লোহা (গ) সীসা—কোনটি ঠিক ?

● টাইপ তৈরিতে ব্যবহার করা হয় (ক) সীসা। এই জন্য সীসাকে টাইপ মেটাল বলা হয়। এই অ্যালয়ের মাপ হল Pb 75%, Sb 20% ও Sn 5%।

৮৯৮। **সীসা কি কি কাজে ব্যবহার হয় ?**

● সীসা জলের পাইপ, বৈদ্যুতিক তারের আবরণ বুলেট, গোলা, টাইপ, গামা রশ্মির কাজে আত্মরক্ষা ইত্যাদির কাজে ব্যবহার করা হয়।

৮৯৯। **নিচের অ্যালয়ের কোনটির মধ্যে লেড বা সীসা আছে ?**

(ক) ব্রোঞ্জ (খ) বেল-মেটাল (গ) সলডার।

● (গ) সলডারের মধ্যে সীসা আছে। এর মাপ হল লেড 50% টিন 50%। এটি ঝালাইয়ের কাজে ব্যবহার হয়। এটিকে তাই ঝালাই ধাতু বলে।

৯০০। **সীসা আমাদের পক্ষে ক্ষতিকর কেন ?**

● সীসা অনেক ক্ষেত্রেই আমাদের পক্ষে বিষাক্ত আর ক্ষতিকর হতে পারে। সীসার পাইপের মধ্য দিয়ে পাঠানো জল বহু ক্ষেত্রে বিষক্রিয়ার সৃষ্টি করে কারণ লেড নাইট্রেট বা অ্যামোনিয়ার লবণ এতে মিশ্রিত থাকে। সীসা বিষ অত্যন্ত ধীরে কাজ করে। এছাড়া ছাপার কাজে ব্যবহৃত টাইপ বা সীসার ধোঁয়াও অতি বিষাক্ত। পেট্রলের ধোঁয়াতেও সীসা মিশ্রিত থাকায় বায়ু দূষণ ঘটতে পারে। শোনা যায় সীসা বিষই রোমান সাম্রাজ্য ধ্বংসের অন্যতম কারণ। রোমানরা সীসার পাত্রে মদ রাখার ফলেই এই বিষক্রিয়া ঘটে। সীসার স্বাদ সামান্য মিষ্টি। সীসায় আক্রান্ত হলে মাড়ীর নীচে নীলাভ দাগ দেখা যায়।

৯০১। **মুদ্রা তৈরিতে নিম্নোক্ত কোন্ ধাতুটি লাগে না ?**

(ক) সীসা (খ) তামা (গ) রূপা।

● (ক) সীসা লাগে না।

৯০২। **K2L8M14N2 কোন ধাতুর ইলেকট্রন বিন্যাস ?**

● এটি লোহার ইলেকট্রন বিন্যাস। লোহার পারমাণবিক ক্রমাংক হল 26।

৯০৩। **আয়রনের পারমাণবিক ভর বা ওজন হল,**

(ক) 55 (খ) 45.25 (গ) 55·85।

● আয়রন বা লোহার পারমাণবিক ভর বা ওজন হল (গ) 55·85।

৯০৪। **(ক) লাল হেমাটাইট (খ) পাইরোলুসাইট (গ) উলফ্রামাইট—এর কোনটি আয়রনের আকরিক ?**

● রেড বা লাল হেমাটাইট আয়নের আকরিক, Fe_2O_3।

৯০৫। **রক্তের হিমোগ্লোবিন আর সবুজপাতার ক্লোরোফিলে আছে (ক) তামা (খ) ফসফরাস (গ) লোহা—কোনটি ঠিক ?**

● রক্তের হিমোগ্লোবিন আর পাতার ক্লোরোফিলে থাকে (গ) লোহা।

৯০৬। **লোহা কিভাবে নিষ্কাশন করা হয় ?**

● সাধারণভাবে লোহা এর আকরিককে কোক বা কার্বন মনক্সাইডের সাহায্যে উচ্চ তাপমাত্রায় ব্লাষ্ট ফার্নেসে অক্সাইড রিডাকশানের মাধ্যমে নিষ্কাশন করা হয়।

৯০৭। **কাস্ট আয়রন, রট আয়রন ও স্টীল কি ?**

● লোহা বা আয়রনের রূপভেদ নির্ভর করে এর মধ্যে কার্বনের পরিমাণের উপর।

কাস্ট আয়রন বা ঢালাই লোহাতে কার্বনের পরিমাণ হল 2%–4·5%। এর

সঙ্গে কিছুটা সিলিকন, ম্যাঙ্গানীজ, সালফার ইত্যাদি থাকে। এটার ব্যবহার হয় পাইপ তৈরি, স্টীল, আলোক স্তম্ভ, রেলিং তৈরিতে।

রট আয়রনে কার্বনের পরিমাণ হল 0·1% – 0·15%। এটাই হল সবচেয়ে বিশুদ্ধ লোহা। কাজে লাগে শিকল, গ্রিল, বোল্টু তৈরিতে।

ইস্পাত বা স্টীলে কার্বনের পরিমাণ হল 0·15% – 1·5%।

আকরিক থেকে যে লোহা সরাসরি পাওয়া যায় সেটাই হল কাস্ট আয়রন। স্টীল ও রট আয়রন পরে এটা থেকেই তৈরি করা হয়। স্টীল নানা কাজে লাগে, রেল লাইন তৈরি, ইঞ্জিন, ক্রেন, ঘড়ির স্প্রিং, যুদ্ধের সরঞ্জাম, ডাক্তারি যন্ত্রপাতি, কাঁটাচামচ তরোয়াল ইত্যাদি তৈরির কাজে।

৯০৮। **ইস্পাত কি পদ্ধতিতে তৈরি করা হয়?**

● বর্তমানে স্টীল বা ইস্পাত তৈরি করা হয় দুটি পদ্ধতিতে। এর একটি হল বেসেমার পদ্ধতি, অন্যটি ওপন-হার্থ বা সীমেন্স-মার্টিন পদ্ধতি। এই স্টীল তৈরি হয় কাস্ট আয়রন থেকে।

৯০৯। **ভারতের কোথায় কোথায় লোহা ও ইস্পাতের কারখানা আছে?**

● ভারতে লোহা ও ইস্পাতের কারখানা রয়েছে বিহারের জামসেদপুর, বোকারোতে, পশ্চিম বাঙলার বার্ণপুর, কুলটি, দুর্গাপুরে, উড়িষ্যার রাউরকেল্লায়, মধ্যপ্রদেশের ভিলাইয়ে ও মহীশূরের ভদ্রকালীতে।

৯১০। **গলনাঙ্ক সবচেয়ে বেশী,**

(ক) ইস্পাতের (খ) কাস্ট আয়রনের (গ) রট আয়রনের?

● (গ) রট আয়রনের। এর তাপমাত্রা হল 1500°C।

৯১১। **ক্ষারের সঙ্গে বিক্রিয়ায় লোহা তৈরি করে,**

(ক) আয়রন হাইড্রক্সাইড ও জল (খ) আয়রন অক্সাইড ও ক্ষারকীয় লবণ (গ) কোন বিক্রিয়া হয় না—কোনটি ঠিক?

● (গ) ঠিক। আয়রন ক্ষারের সঙ্গে বিক্রিয়া করে না।

৯১২। **লোহায় মরিচা পড়ে কেন?**

● একখণ্ড সাধারণ লোহা আর্দ্র বাতাসে ফেলে রাখলে কিছুদিন পরে এর গায়ে লালচে বাদামী এক ধরনের পরদা পড়তে দেখা যায়। এটাই হল মরিচা। সাধারণত বাতাসের জলীয় বাষ্পের সঙ্গে বিক্রিয়ায় গঠিত হয় হাইড্রেটেড ফেরিক অক্সাইড Fe_2O_3, H_2O। মরিচা ধরলে লোহা অত্যন্ত ক্ষতিগ্রস্ত হয়ে পড়ে।

৯১৩। **Fe_3O_4 হল,**

(ক) ফেরিক অক্সাইড (খ) ফেরোসো ফেরিক অক্সাইড।

● (খ) ঠিক। ফেরোসো ফেরিক অক্সাইড।

৯১৪। **স্টেনলেস স্টীল কাকে বলে?**

● স্টেনলেস স্টীল হল স্টীলের সঙ্গে 12 – 15% ক্রোমিয়ামের মিশ্রণে যে অ্যালয়

তৈরি হয় তাই। এটি ব্যবহার করা হয় বাসনপত্র কাঁটা চামচ, অস্ত্রোপচারের সরঞ্জাম তৈরি ইত্যাদিতে। এতে মরিচা ধরে না।

৯১৫। 'ইনভার' হল

(ক) ম্যাঙ্গানীজ ও ইস্পাতের অ্যালয় (খ) ইস্পাত ও নিকেলের অ্যালয়। কোনটি ঠিক ?

● (খ) ঠিক। ইনভার হল ইস্পাত ও 30% নিকেলের অ্যালয়। এটি ব্যবহার হয় মাপার ফিতে, পেন্ডুলামের রড ইত্যাদি তৈরিতে।

৯১৬। 'গ্লবারস্ সল্ট হল,

(ক) সোডিয়াম কার্বনেট (খ) সোডিয়াম নাইট্রেট (গ) সোডিয়াম সালফেট' —কোনটি ঠিক ?

● (গ) সোডিয়াম সালফেট $Na_2SO_4, 10H_2O$। এটি ব্যবহার হয় বিরেচক হিসাবে ওষুধে।

৯১৭। 'কাইনাইটের' সংকেত কি ?

● কাইনাইটের সংকেত হল ($KCl, MgSO_4, 3H_2O$)। এটি পটাসিয়ামের খনিজ।

৯১৮। সাবান তৈরির কাজে ব্যবহার হয়,

(ক) কস্টিক সোডা (খ) গ্লবারস সল্ট (গ) পটাসিয়াম ক্লোরাইড কোনটি ঠিক ?

● (ক) কস্টিক সোডা $NaOH$।

৯১৯। নিচের কোনটিকে কেন বলে 'দার্শনিকের উল' ?

(ক) ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড (খ) জিংক অক্সাইড (গ) কিউপ্রিক অক্সাইড।

● (খ) জিঙ্ক অক্সাইড। ZnO কে বলে দার্শনিকের উল। Zn কে বাতাসে খুব গরম করলে আর অক্সাইডের ধোঁয়াকে জমালে এটা সাদা উলের মতই দেখায়। তাই বলা হয় দার্শনিকের উল।

৯২০। মিনিয়াম কি ? এটি কিসে ব্যবহার হয় ?

(ক) অ্যালুমিনিয়াম ক্লোরাইড (খ) লেড টেট্রক্সাইড (গ) জিংক অক্সাইড ?

● (খ) লেড টেট্রক্সাইড বা ট্রাইপ্লাম্বিক টেট্রক্সাইড Pb_3O_4। একে রেড লেডও বলে।

রেড লেড বা মিনিয়াম ব্যবহার হয় ফ্লিণ্ট গ্লাস ও দেশলাই তৈরিতে, লিনসিড তেলে মিশিয়ে রঙ বানানোও হয়। লোহার মরিচা নিরোধে এই রঙ কাজে লাগে।

৯২১। লেখার কালি তৈরি হয়,

(ক) গ্রীন ভিট্রিয়ল (খ) ব্লু ভিট্রিয়ল (গ) হোয়াইট ভিট্রিয়ল দিয়ে— কোনটি ঠিক ?

● (ক) লেখার কালি তৈরি হয় গ্রীন ভিট্রিয়ল অর্থাৎ ফেরাস সালফেট, $FeSO_4 7H_2O$ দিয়ে। একে বলা হয় হীরাকষ।

৯২২। একখণ্ড তামা ফেরিক সালফেট $Fe_2(SO_4)_3$ দ্রবণে রাখলে কি ঘটবে?

● ধাতব তামা ফেরিক সালফেট দ্রবণে উৎপন্ন করে ফেরাস সালফেট আর কপার সালফেট, $Cu + Fe_2(SO_4)_3 = 2FeSO_4 + CuSO_4$ ।

৯২৩। ফটকিরি বা পটাশ অ্যালাম কি? কি ভাবে এটা তৈরি করা হয়? এর ব্যবহার কি?

● ফটকিরি বা পটাশ অ্যালাম হল পটাসিয়াম আর অ্যালুমিনিয়াম সালফেটের দ্বৈত লবণ। এতে থাকে লবণটির প্রতিটি অণুর জন্য 24 অণু জল। একে বলে কেলাস জল।

ফটকিরি তৈরি করা হয় অ্যালুমিনিয়াম সালফেট ও পটাসিয়াম সালফেটের উত্তপ্ত দ্রবণ মিশিয়ে। এই মিশ্রিত দ্রবণ ঠাণ্ডা করলে ফটকিরির স্ফটিক গঠিত হয়।

এর স্বাদ একটু কষা। ফটকিরি ব্যবহার হয় প্রধানত জল পরিশুদ্ধ করতে আর ফেনাওয়ালা অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রে, কাগজ শিল্পে। সামান্য কেটে গেলে ফটকিরি রক্ত বন্ধ করে।

৯২৪। 'অ্যালুমিনিয়াম কার্বনেটের অস্তিত্ব নেই'—
(ক) ঠিক (খ) ঠিক নয়?

● (ক) ঠিক। এর অস্তিত্ব নেই। এটি মৃদুক্ষারক তাই।

৯২৫। 'সিনাবার' হল,
(ক) লেড সালফাইড (খ) স্ট্যানিক সালফাইড (গ) মারকিউরিক সালফাইড।

● (গ) মারকিউরিক সালফাইড যা প্রকৃতিতে পাওয়া যায়।

৯২৬। '$Na_3 AlF_6$'—সংকেতটি কোন্ যৌগের?

● এটি হল ক্রায়োলাইট—এটি সোডিয়াম ও অ্যালুমিনিয়ামের দ্বৈত ফ্লুরাইডের সংকেত।

৯২৭। নিচের কোন খনিজটি লেড সালফেটের নাম?
(ক) অ্যাঙ্গলিসাইট (খ) আর্জেণ্টাইট গ) অ্যারেগোনাইট?

● (ক) অ্যাঙ্গলিসাইট $PbSO_4$ এর নাম।

৯২৮। টিনের আকরিক হল,
(ক) অ্যারাক্যানাইট (খ) ক্যাসিটেরাইট (গ) উইলেমাইট?

● (খ) ক্যাসিটেরাইট।

৯২৯। একটি ধাতুর পরমাণু ক্রমাঙ্ক 78, এটি অ্যাকোয়া রেজিয়ায় গলে, ধাতুটি হল, (ক) গোল্ড (খ) ইরিডিয়াম (গ) প্ল্যাটিনাম।

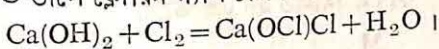
● (গ) প্ল্যাটিনাম।

৯৩০। প্ল্যাটিনাম ধাতুটি আবিষ্কার করেছিলেন,
(ক) মেণ্ডেলীফ (খ) মাদাম কুরী (গ) ব্রাউন রিগ ও শেফার।

● (গ) ব্রাউন রিগ ও শেফার।

৯৩১। **ব্লিচিং পাউডার কিভাবে তৈরি করা হয় ?**

● ব্লিচিং পাউডার তৈরি করা হয় লেডচেম্বার পদ্ধতিতে শুষ্ক স্লেকেড লাইমের উপর 40°C তাপে ক্লোরিন গ্যাস চালনা করে।

$Ca(OH)_2 + Cl_2 = Ca(OCl)Cl + H_2O$ ।

৯৩২। **ব্লিচিং পাউডার কি কাজে লাগে ?**

● ব্লিচিং পাউডার প্রধানত ব্যবহার হয় জীবাণুনাশক হিসাবে, জল জীবাণুমুক্ত করার কাজে। এছাড়া কাগজ শিল্পেও এটি ব্যবহার হয়।

৯৩৩। **প্লাস্টার অব প্যারিস কি ? এর ব্যবহার কি কাজে হয় ?**

● প্লাষ্টার অব প্যারিস হল কিছুটা জলশূন্য ক্যালসিয়াম সালফেট, $2CaSO_4$, H_2O। এটি তৈরি করা হয় জিপসাম $CaSO_4$, $2H_2O$কে 120°C তাপে উত্তপ্ত করে। এর ব্যবহার হল ব্যাণ্ডেজ বাঁধার কাজে, মূর্তির ছাঁচ, অপরাধী ধরার জন্য পদচিহ্ন তোলা ইত্যাদিতে।

৯৩৪। **সলভে পদ্ধতিতে তৈরি করা হয়,**
(ক) ক্যালসিয়াম অক্সাইড (খ) সোডিয়াম কার্বনেট (গ) ব্লিচিং পাউডার ?

● (খ) সলভে পদ্ধতিতে তৈরি করা হয় সোডিয়াম কার্বনেট।

৯৩৫। **জৈব রসায়ন কাকে বলা হয় ?**

● কার্বন ও এর যৌগের সম্বন্ধে যে রসায়ন শাখায় আলোচনা করা হয় তাকেই জৈব রসায়ন বলা হয়।

৯৩৬। **আধুনিক সভ্যতাকে জৈব রসায়নের যুগ বলা যায় কেন ?**

● জৈব রসায়ন নানাভাবে বর্তমান সভ্যতাকে অগ্রসর হওয়ার সুযোগ করে দিয়েছে। ওষুধ শিল্পে জৈব রসায়ন এনেছে যুগান্তর। এছাড়া নানা জৈব রাসায়নিক সার কৃষিতে বিপ্লব ঘটিয়েছে। আমাদের খাদ্যের প্রধান অংশও কার্বন যৌগেই তৈরি। কৃত্রিম তন্তু, প্লাষ্টিক, কৃত্রিম রবার, চামড়া, কাগজ, কালি রঙ, প্রসাধন সম্ভার, বনস্পতি, রঙ, নাইলন সুতী কাপড়, আমাদের দৈনন্দিন জীবনকে সহজ করে তুলেছে। জৈব রসায়ন ছাড়া তা সফল হত না। এই কারণেই জৈব রসায়নই আধুনিক সভ্যতার প্রাণ কথাটি বলা চলে।

৯৩৭। **অজৈব লবণ থেকে সর্বপ্রথম জৈব পদার্থ ইউরিয়া তৈরি করেন (ক উলার (খ) বার্জেলিয়াস (গ) কোলবে—কোনটি ঠিক ?**

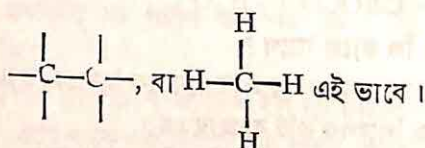
● অজৈব লবণ অ্যামোনিয়াম সায়ানেট NH_4CNOকে উত্তপ্ত করে সর্বপ্রথম জৈব পদার্থ ইউরিয়া $CO(NH_2)_2$ তৈরি করেন উলার 1828 সালে। তাই (ক) ঠিক।

৯৩৮। **কার্বনের যোজ্যতা কত ?**
(ক) চার (খ) পাঁচ (গ) দুই ?

● কার্বনের যোজ্যতা হল চার। তাই (ক) ঠিক।

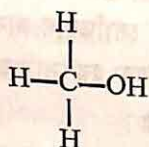
৯৩৯। 'কার্বনযোগ পদার্থের মধ্যে কার্বনের অপর কার্বন বা অন্য কোন পরমাণুর সঙ্গে মিলিত হওয়ার বিচিত্র ক্ষমতা আছে'—কথাটি কতখানি ঠিক ?

● কথাটি সম্পূর্ণ ঠিক। কার্বন মিলিত হয় এই ভাবে,

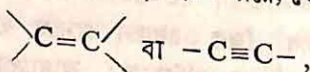
$$-\overset{|}{\underset{|}{C}}-\overset{|}{\underset{|}{C}}-, \text{ বা } H-\overset{H}{\overset{|}{\underset{\underset{H}{|}}{C}}}-H \text{ এই ভাবে।}$$

একে বলা হয় মুক্ত শৃঙ্খল বা ওপর চেন স্ট্রাকচার। এই বন্ধনী বা ড্যাস (—) এর সাহায্যেই এই মুক্ত শৃঙ্খল গঠন করা হয়।।

৯৪০। সংপৃক্ত কার্বন যৌগ কি ?

● যে কার্বন যৌগের অণুতে কার্বন পরমাণুগুলি একটি মাত্র বন্ধনীর সহায্যে যুক্ত থাকে তাকেই বলে সংপৃক্ত যৌগ। যেমন—

$$H-\overset{H}{\overset{|}{\underset{\underset{H}{|}}{C}}}-OH$$

৯৪১। অসংপৃক্ত কার্বন যৌগ কি ?

● কিছু কিছু কার্বন যৌগের অণুতে একটি কার্বন পরমাণু অন্য কার্বন পরমাণুর সঙ্গে দুটি বা তিনটি বন্ধনী দিয়ে যুক্ত হতে পারে, যেমন,

$$>C=C< \quad \text{বা} \quad -C\equiv C-,$$

যেমন ইথিলীন, $H-\underset{H}{\underset{|}{C}}=\underset{H}{\underset{|}{C}}-H$ বা অ্যাসিটিলিন $H-C\equiv C-H$,

এই সব যৌগকে বলে অসংপৃক্ত যৌগ। এই যৌগ কিছুটা অস্থায়ী।

৯৪২। বদ্ধ শৃঙ্খল বা ক্লোজড চেন যৌগ কি ?

● কিছু কিছু কার্বন যৌগে কার্বন পরমাণুগুলি এক ধরনের বদ্ধ শৃঙ্খল গঠন করে। কার্বন পরমাণুগুলি পরস্পরের সঙ্গে এক বা একের বেশি দুটি বন্ধনীতেও আবদ্ধ থাকে। একে বলা হয় বদ্ধ শৃঙ্খল যৌগ।

৯৪৩। অ্যালিফ্যাটিক ও অ্যারোমেটিক জৈব পদার্থ কি ?

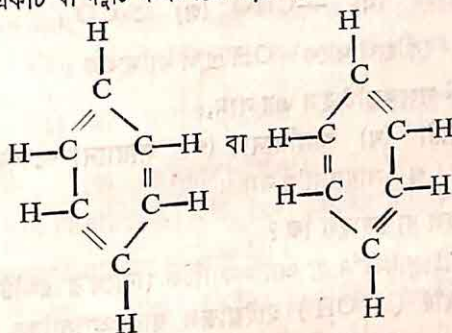
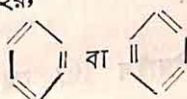
● যে সব কার্বন যৌগের অণু মুক্ত শৃঙ্খলে গঠিত তাদের বলা হয় অ্যালিফ্যাটিক পদার্থ।

আবার একধরনের কার্বন যৌগ পদার্থের মধ্যে বিচিত্র গন্ধের অস্তিত্ব থাকায় তাদের

বলা হয় অ্যারোমেটিক পদার্থ। এই সব পদার্থের অণু মুক্ত শৃঙ্খলে গঠিত। এর মধ্যে থাকে বেঞ্জিনের শৃঙ্খল।

৯৪৪। **বেঞ্জিন শৃঙ্খল কাকে বলে ?**

● বেঞ্জিন হল একটি হাইড্রোকার্বন পদার্থ। এর সংকেত হল C_6H_6। বেঞ্জিনের 6টি কার্বন পরমাণু অদ্ভুত এক বন্ধ শৃঙ্খল বা রিং তৈরি করতে পারে। দুটি কার্বন পরমাণু আবার প্রত্যেকেই এক একটা হাইড্রোজেন পরমাণুর সঙ্গে বন্ধনী তৈরি করে। এর ফলে তৈরি হয় এক ষড়ভুজ। ষড়ভুজের কার্বন পরমাণুরা পরস্পরের সঙ্গে একটি বা দুটি বন্ধনীতে যুক্ত থাকে। বেঞ্জিনের গঠন হয় এই রকম :

```
        H                          H
        |                          |
        C                          C
     //   \                      /   \\
H—C         C—H    বা    H—C         C—H
   |         ||              ||        |
H—C         C—H          H—C         C—H
     \\   /                      \   //
        C                          C
        |                          |
        H                          H
```

এটিকে সংক্ষেপে দেখানো হয়,

⌬ বা ⌬ এই ভাবে। একেই বলে বেঞ্জিন শৃঙ্খল বা রিং।

৯৪৫। **মূলক কাকে বলে ?**

● কিছু কিছু যৌগ পদার্থের মধ্যে মৌলের পরমাণুদের সমষ্টির আকারে দেখা যায়, এই পরমাণু সমষ্টি বা গোষ্ঠি রাসায়নিক বিক্রিয়াতেও অবিকল থেকে যায়। এদের বলা হয় মূলক। জৈব রসায়নে দু ধরনের মূলকের অস্তিত্ব আছে। এদুটি হল (ক) জৈব মূলক বা অ্যালকিল মূলক (খ) ফাংশানাল গ্রুপ বা ক্রিয়া মূলক।

৯৪৬। **CH_3, $-C_2H_5-$, C_3H_7 জৈব মূলক থেকে কোন কোন মূলক গঠিত হয় ?**

● CH_3- থেকে মিথাইল মূলক, C_2H_5—থেকে ইথাইল মূলক, C_3H_7- থেকে নর্ম্যাল বা এন-প্রোপাইল মূলক গঠিত হয়।

৯৪৭। **C_3H_8 হল,**

(ক) মিথেন (খ) বিউটেন (গ) প্রোপেন'—কোনটি ?

● (গ) ঠিক। C_3H_8 হল প্রোপেন।

৯৪৮। মিথেন, ইথেন, প্রোপেন ইত্যাদিকে বলে,

(ক) অ্যালকেনস (খ) এণ্টার (গ) ইথার—কোনটি ঠিক ?

● মিথেন, ইথেন, প্রোপেন ইত্যাদিকে বলে (ক) অ্যালকেনস।

৯৪৯। $-COOH$ কে বলে,

(ক) কিটো (খ) অ্যামিনো (গ) কার্বক্সিল—কোনটি ?

● $-COOH$ কে বলে (গ) কার্বক্সিল। এটি অ্যাসিড গঠন করে।

৯৫০। কোহলে থাকে ক্রিয়ামূলক বা ফাংশানল গ্রুপ,

(ক) $-OH$ (খ) $-CHO$ (গ) $>CO$।

● (ক) ঠিক। কোহলে থাকে $-OH$ গ্রুপ বা মূলক।

৯৫১। $-C{\equiv}N$ সংকেতটি হল এর নাম,

(ক) নাইট্রো (খ) অ্যামিনো (গ) সায়ানো—কোনটি ঠিক ?

● সংকেতটি হল (গ) সায়ানো'র নাম।

৯৫২। অ্যালকোহল বা কোহল কি ?

● মুক্ত শৃঙ্খল হাইড্রোকার্বন বা অ্যালিফ্যাটিক পদার্থের একটি বা তার বেশি হাইড্রোজেন পরমাণু যদি ($-OH$) হাইড্রক্সিল দ্বারা অপসারিত হয় তাকেই বলে কোহল বা অ্যালকোহল।

৯৫৩। CH_3CH_2OH হল,

(ক) মিথাইল (খ) ইথাইল (গ) প্রোপাইল—অ্যালকোহল।

● (খ) ঠিক। এটি হল ইথাইল অ্যালকোহল।

৯৫৪। I.U.P.A.C, কাকে বলা হয় ?

● জৈব পদার্থের নাম করণের ক্ষেত্রে যে আন্তর্জাতিক পদ্ধতি স্বীকৃতি লাভ করে তাকেই বলে International Union of Pure And Applied Chemistry বা সংক্ষেপে I.U.P.A.C. পদ্ধতি।

৯৫৫। নিচের জৈব পদার্থগুলির I.U.P.A.C. নাম কি ?

ফরমালডিহাইড HCHO, CH_3CH_2Br ইথাইল ব্রোমাইড, অ্যাসিটালডিহাইড CH_3CHO।

● ফারমালডিহাইড—মিথানাল, ইথাইল ব্রোমাইড—ব্রোমো ইথেন, অ্যাসিটালডিহাইড—ইথানাল।

৯৫৬। আইসোমেরিজম কাকে বলে ?

● যে সব যৌগ পদার্থের আণবিক সংকেত একই কিন্তু আণবিক গঠন আলাদা আর ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মও বিভিন্ন তাদের বলা হয় আইসোমারস ও এই ধর্মকে বলে আইসোমেরিজম।

৯৫৭। নিচের কোন কোন পদার্থ আইসোমার ?
ইথাইল অ্যালকোহল, মিথাইল অ্যালকোহল, ডাইমিথাইল ইথার, ডাই-ইথাইল ইথার।

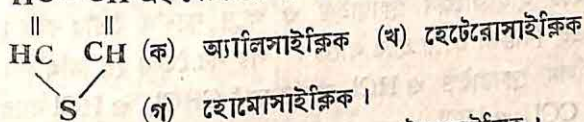
● ইথাইল অ্যালকোহল CH_3CH_2OH আর ডাইমিথাইল ইথার CH_3-O-CH_3 আইসোমার, কারণ দুটি পদার্থেই আণবিক সংকেত C_2H_6O কিন্তু গঠন আলাদা। ধর্মও বিভিন্ন।

৯৫৮। হেটেরোসাইক্লিক যৌগ কাকে বলে ?

● যুক্ত শৃঙ্খল বা সাইক্লিক যৌগে কার্বন ছাড়াও অক্সিজেন, সালফার, নাইট্রোজেন ইত্যাদির পরমাণু থাকে। এই পদার্থকে বলে হেটেরোসাইক্লিক যৌগ।

৯৫৯। HC – CH এই যৌগটির নাম কি ? এটি নীচের কোন শ্রেণীর ?

```
HC – CH
||    ||
HC   CH
  \  /
   S
```

(ক) অ্যালিসাইক্লিক (খ) হেটেরোসাইক্লিক (গ) হোমোসাইক্লিক।

● যৌগটির নাম থায়োপিন। এটি (খ) হেটেরোসাইক্লিক।

৯৬০। অ্যালকেনের সাধারণ সংকেত কি ?
(ক) C_nH_{2n} (খ) C_nH_{2n+2} (গ) C_nH_{2n+1} ?

● অ্যালকেনের সাধারণ সংকেত হল (খ) C_nH_{2n+2}।

৯৬১। প্যারাফিনস কাকে বলে ?

● হাইড্রোকার্বন অ্যালকেনের অত্যন্ত দুর্বল রাসায়নিক বিক্রিয় ক্ষমতার জন্য এদের বলা হয় প্যারাফিনস।

৯৬২। মিথেন কি ?

● মিথেন হল বর্ণবিহীন, গন্ধবিহীন, স্বাদবিহীন এক অবিষাক্ত গ্যাস। এর সংকেত হল CH_4 ; মিথেন বাতাসের চেয়ে হালকা। মিথেন জলে অদ্রাব্য কিন্তু কোহল ও ইথারে দ্রাব্য। এটি অ্যালকেন হোমোলোগাস সিরিজের প্রথম সদস্য। জলা জায়গায় পাওয়া যায় বলে এর অন্য নাম মার্শগ্যাস। মার্শ গ্যাস অত্যন্ত দাহ্য পদার্থ।

৯৬৩। নিচের কোনটিকে বলা হয় 'ফায়ার ড্যাম্প', এবং কেন ?
(ক) CH_4 (ঘ) CCl_4 (গ) C_2H_6।

● (ক) CH_4 (মিথেন)কে বলা হয় ফায়ার ড্যাম্প। মিথেন বায়ুর সঙ্গে মিশ্রিত হয়ে কয়লা খনিতে বিস্ফোরক মিশ্রণ তৈরি করে আর এর ফলে কোন কোন সময় খনিতে প্রচণ্ড বিস্ফোরণ ঘটতে পারে। এই জন্যই একে বলে ফায়ার ড্যাম্প।

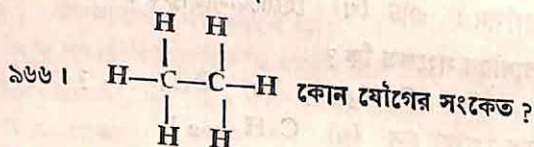
৯৬৪। আলেয়া দেখা যায় কেন ?

● মাঝে মাঝে কোন জলাশয়ের পাড়ে আচমকা আগুন জ্বলে উঠতে দেখা

যায়। অনেকে একে ভৌতিক বলেও ভাবতে চান। এর নাম 'উইলো-দি-উইস্প' বা আলেয়া। ব্যাপারটি হল পুকুর বা জলাশয়ের পাড়ের পাঁক থেকে এক ধরনের বুদ্বুদ ওঠে আর সেটি বাতাসের সংস্পর্শে এলেই আগুন ধরে যায়। এই বুদ্বুদ আসলে মার্শ গ্যাস বা মিথেন। এই গ্যাস জন্মায় উদ্ভিজ্জ পদার্থ পচনের ফলে। এই উৎপন্ন মিথেনের মধ্যে মিশ্রিত থাকে ফসফিন PH_3 গ্যাস আর P_2H_4। ফলে এই P_2H_4 দাহ্য হওয়ায় বাতাসের অক্সিজেনের স্পর্শে এসে জ্বলে ওঠে। এতেই আলেয়া জন্মায়।

৯৬৫। 'হ্যালোজেনের সঙ্গে বিক্রিয়ায় মিথেন বিভিন্ন পদার্থ তৈরি করে'—কথাটি কি ঠিক?

● হ্যাঁ ঠিক। উজ্জ্বল সূর্যের আলোয় মিথেন ক্লোরিণের সঙ্গে বিক্রিয়ায় বিস্ফোরিত হয়ে হাইড্রোজেন ক্লোরাইড ও ক্ষুদ্র কার্বন তৈরি করে। ছায়া ঘেরা সূর্যালোকে এই বিক্রিয়া ধীরে হতে থাকে। পর পর তৈরি হয় মিথিলিন ক্লোরাইড ও HCl, মিথিলিন ক্লোরাইড ও HCl, ক্লোরোফর্ম $CHCl_3$ ও HCl আর শেষে কার্বন টেট্রক্লোরাইড CCl_4 ও HCL।

৯৬৬।
$$\begin{array}{ccccc} & H & & H & \\ & | & & | & \\ H- & C & - & C & -H \\ & | & & | & \\ & H & & H & \end{array}$$
কোন যৌগের সংকেত?

(ক) ইথিলীন (খ) ইথেন (গ) অ্যাসিটিলিন?

● (খ) ইথেন।

৯৬৭। ইথাইল অ্যালকোহলকে ঘন H_2SO_4 এর সঙ্গে 165°C তাপে উত্তপ্ত করলে পাওয়া যাবে।

(ক) ইথেন (খ) মিথিলিন (গ) ইথিলিন—কোনটি ঠিক?

● (গ) পাওয়া যাবে ইথিলিন C_2H_4।

৯৬৮। 'পলিথিন তৈরিতে ব্যবহার করা হয়,

(ক) মিথেন (খ) ইথিলীন (গ) ইথেন—কোনটি ঠিক?

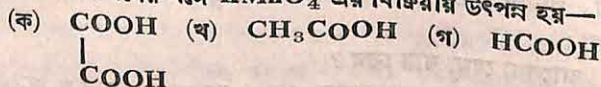
● পলিথিন তৈরিতে ব্যবহৃত হয় (খ) ইথিলিন। এটি হল পলিইথিলিন অর্থাৎ পলিথিন। এটি একটি পলিমার।

৯৬৯। কাঁচা ফল পাকানো হয়,

(ক) ইথিলীন (খ) মিথেন (গ) বিউটেন-এর সাহায্যে। কোনটি ঠিক?

● কাঁচা ফল পাকাতে ব্যবহার করা হয় (ক) ইথিলিন C_2H_4।

৯৭০। অ্যাসিটিলিনের সঙ্গে $KMnO_4$ এর বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয়—

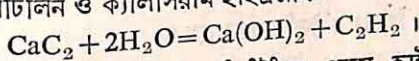
(ক) $\begin{array}{c} COOH \\ | \\ COOH \end{array}$ **(খ) CH_3COOH (গ) HCOOH**

● (ক) ঠিক। উৎপন্ন হয় অকজ্যালিক অ্যাসিড $\begin{array}{c} COOH \\ | \\ COOH \end{array}$ ।

৯৭১। **অ্যাসিটিলিন আবিষ্কার করেন,**
(ক) কোলবে (খ) উলার (গ) এডম্ণ্ড ডেভী।

● এটি আবিষ্কার করেন এডম্ণ্ড ডেভী। (গ) ঠিক।

৯৭২। **অ্যাসিটিলিন গ্যাস কিভাবে তৈরি করা যায় ?**

● সাধারণ তাপমাত্রায় ক্যালসিয়াম কারবাইডের উপর জলের বিক্রিয়ায় তৈরী হয় অ্যাসিটিলিন ও ক্যালসিয়াম হাইড্রক্সাইড।

$CaC_2 + 2H_2O = Ca(OH)_2 + C_2H_2$ ।

৯৭৩। **'প্রচণ্ড শব্দে অ্যাসিটিলিন গ্যাস হাইড্রোজেন কার্বনে বিযুক্ত হয়'—কথাটি কি ঠিক ?**

● হ্যাঁ, ঠিক। $C_2H_2 \rightarrow 2C + H_2$ ।

৯৭৪। **অ্যাসিটিলিন কি কাজে ব্যবহার হয় ?**

● কার্বাইড লণ্ঠনের আলোর জন্য, অক্সিজেনের সঙ্গে অক্সি-অ্যাসিটিলিন শিখা তৈরিতে, অ্যাসেটিক অ্যাসিড, অ্যাসিটোন, ইথাইল অ্যালকোহল তৈরিতে ও প্লাষ্টিক ইত্যাদি তৈরির কাজে ব্যবহার হয়। কৃত্রিম রবার নিওপ্রিন তৈরিতেও লাগে অ্যাসিটিলিন।

৯৭৫। **পলিমারাইজেশন কাকে বলে ?**

● ইথিলিনকে 150°C–200°C তাপে উচ্চ চাপে অক্সিজেন বা কোন পারক্সাইড অণুঘটকের সঙ্গে উত্তপ্ত করলে এর অণু পরপর দীর্ঘ শৃঙ্খল অণু গঠন করে। একেই বলে পলিমারাইজেশন। এইভাবে গঠিত হয় পলিথিন।

এই পলিথিন একটি প্লাষ্টিক। এটি চমৎকার তড়িৎ অপরিবাহী। এটি কঠিন, ঘাতসহ আর রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটায় না তাই নানা ব্যবহার্য জিনিস এতে তৈরি হয়। পলিথিন ইথিলিনের পলিমার। নানা জৈব পদার্থই পলিমার উৎপন্ন করতে পারে।

৯৭৬। **নিচের কোনটিকে বলে 'ওয়েস্ট্রন' ?**
(ক) ডি.ডি.টি (খ) অ্যাসিটিলিন টেট্রাক্লোরাইড (গ) পেনিসিলিন।

● (খ) অ্যাসিটিলিন টেট্রাক্লোরাইডকে বলে 'ওয়েস্ট্রন'। এটি শিল্পে রবার ইত্যাদির দ্রাবক হিসেবে ব্যবহার হয়।

৯৭৭। **'বেঞ্জিন কার পলিমার ?**
(ক) ইথিলিন (খ) অ্যাসিটিলিন (গ) ইথেন।

● (খ) বেঞ্জিন অ্যাসিটিলিনের পলিমার কারণ অ্যাসিটিলিনকে কোন নলের মধ্যে 600°C তাপে উত্তপ্ত করলে বেঞ্জিন উৎপন্ন হয়।

৯৭৮। **ট্রাইক্লোরোমিথেন কোন নামে পরিচিত—**
(ক) ক্লোরাল (খ) ক্লোরোফর্ম (গ) অ্যাসিটাল ক্লোরাইড ?

● (খ) এটি ক্লোরোফর্ম নামে পরিচিত।

৯৭৯। **ক্লোরোফর্ম আবিষ্কার করেন,**

(ক) সিম্পসন (খ) লিবিগ (গ) ক্যান্নিজারো—কোনটি ঠিক?

● (খ) ঠিক। এর আবিষ্কর্তা লিবিগ। ১৮৩১ সালে এটি আবিষ্কার হয়। এটি চেতনানাশক হিসেবে প্রথম ব্যবহার করেন ১৮৪৮ সালে সিম্পসন।

৯৮০। **মিথাইল অ্যালকোহলকে 'উড স্পিরিট বা উড ন্যাপথা' বলে কেন?**

● মিথাইল অ্যালকোহলকে উড স্পিরিট বা উড ন্যাপথা বলা হয় কারণ এটি প্রথমে তৈরি করা হয় কাঠের অন্তর্ধূম পাতনের ক্রিয়ায়।

৯৮১। **ইথাইল অ্যালকোহল কিভাবে তৈরি করা হয়?**

● ইথাইল অ্যালকোহল বা ইথানল তৈরি করা হয় প্রধানত গাঁজানো সুরার পাতন থেকে অথবা ইথিলীন থেকে।

৯৮২। **রেক্টিফায়েড স্পিরিট কাকে বলে?**

● 4.4% জলসহ 95.6% ইথাইল অ্যালকোহলকে বলা হয় রেক্টিফায়েড স্পিরিট। 100% পদার্থটিকে বলে অ্যাবসলিউট কোহল।

৯৮৩। **'মেথিলেটেড স্পিরিট হল,**

95% ইথাইল অ্যালকোহল ও মিথাইল কোহল, পাইরিডিন বা ন্যাপথা মিশ্রিত 'ডিনেচারড' কোহল'—কথাটি ঠিক কি?

● হ্যাঁ কথাটি ঠিক। ইথাইল অ্যালকোহলে বিষাক্ত মিথাইল অ্যালকোহল, ন্যাপথা ইত্যাদি মিশিয়ে পানের অযোগ্য করা থাকে। এর নাম মেথিলেটেড স্পিরিট বা ডিনেচারড কোহল।

৯৮৪। **বীয়ার, সুরা, হুইস্কি তৈরি হয়,**

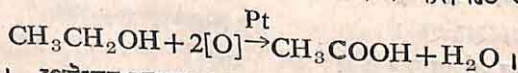
(ক) ইথাইল অ্যালকোহল (খ) মিথাইল অ্যালকোহল

(গ) প্রোপাইল অ্যালকোহল—দিয়ে। কোনটি ঠিক?

● (ক) সুরা তৈরি করা হয় ইথাইল অ্যালকোহল দিয়ে।

৯৮৫। **উত্তপ্ত প্লাটিনামের উপর ইথাইল অ্যালকোহলের বাষ্প ও বাতাস প্রবাহিত করলে কি হয়?**

● এর ফলে ইথাইল অ্যালকোহল অ্যাসেটিক অ্যাসিডে জারিত হয়।

$$CH_3CH_2OH + 2[O] \xrightarrow{Pt} CH_3COOH + H_2O$$ ।

৯৮৬। **পেট্রলের বদলে ব্যবহার করা যায়,**

(ক) মিথাইল অ্যালকোহল (খ) মেথিলেটেড স্পিরিট (গ) ন্যাটালাইট—কোনটি ঠিক?

● অ্যালকোহলের সঙ্গে ইথার মিশ্রিত হলে তৈরী হয় ন্যাটালাইট। এটি পেট্রলের বদলে ব্যবহার করা হয়। তাই (গ) ঠিক।

৯৮৭। 'ফর্মালিন হল,

(ক) ফরমিক অ্যাসিড (খ) ফেনল (গ) ফরমালডিহাইড।

● (গ) ফর্মালিন হল ফরমালডিহাইডের জলের সঙ্গে 40% দ্রবণ। এটি শক্তিশালী জীবাণুনাশক ও অ্যান্টিসেপটিক পদার্থ।

৯৮৮। বেকেলাইট কি?

● বেকেলাইট হল অত্যন্ত কার্যকর কৃত্রিম প্লাষ্টিক। এর আণবিক ওজন খুব বেশি। বেকেলাইট তৈরি করা হয় ফেনল C_6H_5OH আর ফরমালডিহাইড অণুঘটক অ্যামোনিয়ার উপস্থিতিতে ঘণীভূত করে। এর আবিষ্কর্তা বেকেল্যান্ডের নামেই এর নামকরণ হয়। বেকেলাইট অতি কঠিন পদার্থ আর তাপে গলেনা। এটি তাপ অপরিবাহী, তাই তড়িৎ পরিবহনের তারের ইনসুলেটর হিসেবে ব্যবহৃত হয়। আরও বহু বস্তুর তৈরি হয় এর সাহায্যে।

৯৮৯। অ্যালডিহাইড থেকে অ্যালকেন তৈরি করতে কাজে লাগানো হয়,

(ক) ক্যানিজারোর বিক্রিয়া (খ) ক্লিমেনসনস বিক্রিয়া (গ) টিসচেঙ্কোর বিক্রিয়া—কোনটি?

● (খ) ঠিক। এটি করতে কাজে লাগে ক্লিমেনসন বিক্রিয়া।

৯৯০। কর্ডাইট তৈরিতে কাজে লাগে,

(ক) ক্লোরাল (খ) আয়োডোফর্ম (গ) অ্যাসিটোন।

● (গ) ঠিক। কর্ডাইট ধোঁয়াহীন এক ধরনের পাউডার। এটি তৈরি করতে কাজে লাগে অ্যাসিটোন।

৯৯১। ডি. ডি. টি. তৈরীর জন্য কাজে লাগে,

(ক) ফরমালডিহাইড (খ) ক্লোরাল (গ) অ্যাসিটোন—কোনটি ঠিক?

● (খ) ঠিক। ডিডিটি তৈরিতে কাজে লাগে ক্লোরাল।

৯৯২। $CH_3CH\begin{matrix} / OH \\ \backslash OH \end{matrix}$ **কোন যৌগের সংকেত? এটি কি কাজে লাগে?**

● এটি ক্লোরাল হাইড্রেটের সংকেত। এটি কাজে লাগে ওষুধে। প্রধানতঃ ঘুমের ওষুধ তৈরিতে।

৯৯৩। অকজালিক অ্যাসিড উত্তপ্ত করলে কোন অ্যাসিড পাওয়া যায়?

(ক) অ্যাসেটিক অ্যাসিড (খ) ফরমিক অ্যাসিড।

● (খ) ঠিক। অকজালিক অ্যাসিড উত্তপ্ত করলে পাওয়া যায় ফরমিক অ্যাসিড। $HOOC-COOH \rightarrow HCOOH + CO_2$

অকজালিক অ্যাসিড ফরমিক অ্যাসিড

৯৯৪। লাল পিঁপড়ে বা বোলতা কামড়ালে জ্বালা করে কেন?

● পিঁপড়ে বা বোলতা কামড়ালে দারুণ জ্বালা করতে শুরু করে কারণ লাল

পিঁপড়ে বা বোলতার হুলে থাকে ফরমিক অ্যাসিড। লাল পিঁপড়ের পাতন ক্রিয়ার সাহায্যেই সর্বপ্রথম ফরমিক অ্যাসিড পাওয়া গিয়েছিল। লাতিন শব্দ ফরমাইকার অর্থ পিঁপড়ে, যা থেকে এই নামকরণ।

৯৯৫। **এথানোয়িক অ্যাসিড কার নাম? এর সংকেত কি?**

(ক) ফরমিক অ্যাসিড (খ) অকজালিক অ্যাসিড (গ) অ্যাসেটিক অ্যাসিড —কোনটি ঠিক?

● (গ) এথানোয়িক অ্যাসিড হল অ্যাসেটিক অ্যাসিডের নাম, এর সংকেত হল CH_3COOH।

৯৯৬। **ভিনিগার কি?**

● ভিনিগার হল লঘু অ্যাসেটিক অ্যাসিড। ভিনিগার প্রধানতঃ মাংস, মাছ ইত্যাদি রক্ষার জন্য আর নানা ধরনের লজেন্স বা মিষ্টি তৈরিতে কাজে লাগে।

৯৯৭। **এস্টার কি?**

● এস্টার হল অ্যালকোহল ও জৈব বা অজৈব অ্যাসিডের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন যৌগ পদার্থ। অ্যাসিড ও অ্যালকোহলের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয় এস্টার ও জল।

৯৯৮। **নিচের কোনটি এস্টার?**

(ক) ইথাইল অ্যাসিটেট (খ) অ্যাসিটামাইড (গ) অ্যাসিটাল ক্লোরাইড।

● (ক) ইথাইল অ্যাসিটেট। কৃত্রিম ফলের গন্ধ তৈরিতে এটি ব্যবহার হয়।

৯৯৯। **CH_3NH_2 কোন যৌগের সংকেত?**

(ক) ডাইমিথাইল অ্যামিন (খ) মিথাইল অ্যামিন (গ) ট্রাইমিথাইল অ্যামিন।

● (খ) মিথাইল অ্যামিন।

১০০০। **বেঞ্জিন কিভাবে শিল্পে তৈরী করা হয়?**

● আধুনিক শিল্পে বেঞ্জিনের গুরুত্ব অসীম। বেঞ্জিন তৈরি করা হয় কয়লার অন্তর্ধূম পাতন প্রক্রিয়ায় প্রাপ্ত আলকাতরা থেকে। এর দুটি অংশ, প্রথমে আলকাতরার আংশিক পাতনে পাওয়া যায় লাইট অয়েল। পরে লাইট অয়েল থেকে বেঞ্জিন আলাদা করা হয়।

১০০১। **ফ্রিডেল-ক্র্যাফট বিক্রিয়া কি?**

● শুষ্ক বেঞ্জিনকে সম্পূর্ণ শুষ্ক অ্যালকিল হ্যালাইড দিয়ে অ্যালুমিনিয়াম ক্লোরাইডের উপস্থিতিতে বিক্রিয়া করালে অ্যালকিল বেঞ্জিন উৎপন্ন হয়। একে ফ্রিডেল-ক্রাফট বিক্রিয়া বলে।

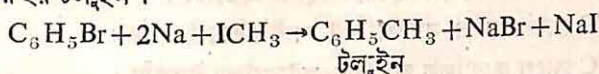
১০০২। **বেঞ্জিন কি কাজে ব্যবহার হয়?**

● বেঞ্জিন রবার, রেসিন, আয়োডিন ও গন্ধকের দ্রাবক; পশম ও রেশমী কাপড় কাচতে, নাইট্রোবেঞ্জিন, অ্যানিলিন, ফেনল, ইত্যাদি তৈরিতে বেঞ্জিন ব্যবহার হয়। বেঞ্জিন থেকে শুরু করে নানা রঙ, ওষুধ, প্লাস্টিক, সুগন্ধী, বিস্ফোরক, জীবাণুনাশক, ডিডিটি ইত্যাদি তৈরি হয়।

পেট্রলের সঙ্গে মিশ্রিত করে বেঞ্জিন গাড়ীর জ্বালানী হিসেবেও ব্যবহৃত হয়।

১০০৩। ওয়ার্জ ফিটিংস বিক্রিয়ায় তৈরি করা হয়,
(ক) বেঞ্জিন (খ) বেঞ্জালডিহাইড (গ) টলুইন—কোনটি ?

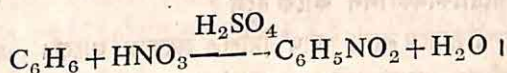
● (গ) ওয়ার্জ-ফিটিংস বিক্রিয়ায় তৈরি হয় টলুইন $C_6H_5CH_3$। ব্রোমো-বেঞ্জিনের ও মিথাইল আয়োডাইডের ইথারীয় দ্রবণে ধাতব সোডিয়ামের বিক্রিয়ায় তৈরি হয় টলুইন।

$$C_6H_5Br + 2Na + ICH_3 \rightarrow \underset{\text{টলুইন}}{C_6H_5CH_3} + NaBr + NaI$$

১০০৪। T N T. কি ?

● T. N. T. হল ট্রাই নাইট্রো টলুইন। এটি একটি শক্তিশালী বিস্ফোরক পদার্থ। টলুইনের সঙ্গে H_2SO_4 ও HNO_3-এর বিক্রিয়ায় তৈরি হয়।

১০০৫। বেঞ্জিনের উপর ঘন H_2SO_4 ও HNO_3-র 50°C—60°C তাপমাত্রায় বিক্রিয়ায় কি উৎপন্ন হয় ?

● বেঞ্জিনের উপর ঘন H_2SO_4 ও HNO_3-র বিক্রিয়ায় তৈরী হয় নাইট্রোবেঞ্জিন $C_6H_5NO_2$।

$$C_6H_6 + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} C_6H_5NO_2 + H_2O \text{।}$$

১০০৬। নাইট্রোবেঞ্জিন কি কাজে লাগে ?

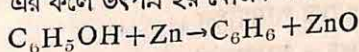
● নাইট্রোবেঞ্জিন প্রধানতঃ ব্যবহার হয় অ্যানিলিন তৈরি করার জন্য। অ্যানিলিন নানা ধরনের রঞ্জক পদার্থ আর সালফা ওষুধ তৈরির কাজে লাগে। এছাড়া এটি লাগে বিস্ফারক ট্রাই নাইট্রোবেঞ্জিন তৈরিতে। জুতোর কালি তৈরীতেও নাইট্রোবেঞ্জিন লাগে।

১০০৭। ফেনল নিচের কোন নামে পরিচিত আর এর ব্যবহার কি ?
(ক) পিকরিক অ্যাসিড (খ) কার্বলিক অ্যাসিড (গ) স্যালিসিলিক অ্যাসিড।

● (খ) ঠিক। ফেনল কার্বলিক অ্যাসিড নামেই পরিচিত। ফেনল প্রধানত প্লাস্টিক শিল্প, পিক্রিক অ্যাসিড প্রস্তুত, স্যালিসিলিক অ্যাসিড, অ্যাসপিরিন, ফেনাসিটিন ইত্যাদি ওষুধ তৈরি, জীবাণুনাশক সাবান, নাইলন তৈরির জন্য অ্যাডিপিক অ্যাসিড তৈরির কাজে লাগে।

১০০৮। দস্তার গুঁড়োর সঙ্গে ফেনলের পাতনে উৎপন্ন হয় টলুইন ও জিংক অক্সাইড—হ্যাঁ, কি না ?

● না। এর ফলে উৎপন্ন হয় বেঞ্জিন ও ZnO।

$$C_6H_5OH + Zn \rightarrow C_6H_6 + ZnO$$

রসায়ন বিবিধ

১০০৯। আলকাতরা থেকে কি কি পদার্থ পাওয়া যায় ?

● আলকাতরার পাতনে পাওয়া যায় বহু পদার্থ। যেমন :
170°C পর্যন্ত তাপে বেঞ্জিন, টলুইন, জাইলিন ইত্যাদি।
170°C—230°C তাপে ফেনল, ন্যাপথালিন, পাইরিডিন ইত্যাদি।
230°C—270°C তাপে কার্বলিক অ্যাসিড, কুইনোলিন ইত্যাদি।
270°C—360°C তাপে অ্যানথ্রাসিন, কার্বাজোল ইত্যাদি।
তলানি হিসাবে থাকে পিচ।

১০১০। পেট্রলিয়াম বা ক্রুড অয়েল কাকে বলে ?

● পেট্রলিয়াম বা ক্রুড অয়েল একটি খনিজ তেল। এটি তীব্র গন্ধযুক্ত গাঢ় বাদামী রঙের তেল। এটি প্রধানতঃ হল জটিল অ্যালকেন হাইড্রোকার্বনের মিশ্রণ। পৃথিবীর অভ্যন্তরে সামুদ্রিক প্রাণীর বা জীবের পচনের ফলেই সৃষ্টি হয় পেট্রলিয়ামের।

১০১১। 'পেট্রোকেমিক্যালস' কাকে বলে ?

● খনিজ পেট্রলিয়ামে নানা পদার্থ মিশ্রিত অবস্থায় থাকে। এই পেট্রলিয়ামকে আংশিকভাবে পাতিত করলে অসংখ্য পদার্থ পাওয়া যায়। এটি তাই একটি শিল্প হিসাবে গড়ে উঠেছে। এরই নাম পেট্রোকেমিক্যাল ইণ্ডাস্ট্রি। এ থেকে প্রচুর জিনিস তৈরি হয়।

পেট্রলিয়ামের আংশিক পাতনে পাওয়া যায় :

20°C তাপ পর্যন্ত	প্রাকৃতিক গ্যাস	জ্বালানী
25°C—30°C	সাইমোজেন ও রিগোলিন	চেতনানাশক।
30°C—70°C	পেট্রলিয়াম ইথার	দ্রাবক।
70°C—90°C	বেঞ্জিন	নানা কাজে লাগে।
80°C—120°C	লিগ্রয়িন	দ্রাবক।
70°C—200°C	পেট্রল বা গ্যাসোলিন	গাড়ির জ্বালানী
200°C—300°C	কেরোসিন	জ্বালানীতে কাজে লাগে।
300°C তাপের উপরে	ডিজেল তেল	গাড়ির জ্বালানী।
400°C তাপের উপরে	পিচ্ছিলকারী তেল মোবিল, প্যারাফিন (তরল) ভেসলিন মোমের প্যারাফিন।	
অবশিষ্ট পদার্থ	পিচ ও অ্যাসফাল্ট,	রাস্তা তৈরিতে ব্যবহৃত।

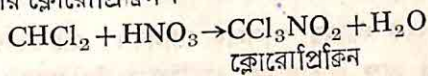
১০১২। নাইট্রোগ্লিসারিন কি ?

● নাইট্রোগ্লিসারিন একটি সাংঘাতিক বিস্ফোরক পদার্থ। এটি তৈরি করা হয় ঘন নাইট্রিক ও সালফিউরিক অ্যাসিডের সঙ্গে গ্লিসারিনের বিক্রিয়ায়। তরল

অবস্থাতেও এটি নাড়াচাড়া করা বিপজ্জনক। কিসেলগার নামে সছিদ্র পাথরের সাহায্যে অ্যালফ্রেড বার্নার্ড নোবেল নাইট্রোগ্লিসারিন থেকে ডিনামাইট তৈরি করেন।

১০১৩। **কাঁদানে গ্যাস বা টিয়ার গ্যাস কি? একে কাঁদানে গ্যাস বলে কেন?**

● কাঁদানে গ্যাস বা টিয়ার গ্যাস হল ক্লোরোফর্ম ও ঘন নাইট্রিক অ্যাসিডের বিক্রিয়ায় তৈরি ক্লোরোপিক্রিন।

$$CHCl_2 + HNO_3 \rightarrow \underset{\text{ক্লোরোপিক্রিন}}{CCl_3NO_2} + H_2O$$

একে কাঁদানে গ্যাস বলে কারণ পৃথিবীর প্রায় সব দেশেই দাঙ্গা ইত্যাদি দমনের জন্য পুলিশ জনতার উপর এই গ্যাস ছোঁড়ে। এই গ্যাস চোখে গেলে ভয়ঙ্কর জ্বালা সৃষ্টি করে ও জল পড়তে থাকে।

১০১৪। **প্লাষ্টিক কাকে বলে?**

● প্লাষ্টিক একটি জৈব যৌগ। এটি কঠিন পদার্থ। প্লাষ্টিক তৈরি করা হয় জৈব পদার্থের পলিমেরিজেশানের সাহায্যে। নানা ধরনের জিনিস প্লাষ্টিকের সাহায্যে তৈরি করা হয়। ইথিলিন থেকে তৈরি হয় পলিথিন। এটি একটি প্লাষ্টিক। অন্যান্য প্লাষ্টিক পদার্থ তৈরিতে নানা পদার্থের মধ্যে ব্যবহৃত হয় ইউরিয়াও।

১০১৫। **ইউরিয়া কি?**

● ইউরিয়া একটি অত্যন্ত দ্রবণীয় স্ফটিকাকার পদার্থ। সংকেত হল $CO(NH_2)_2$। এটি পাওয়া যায় স্তণ্যপায়ী প্রাণীর মূত্রের মধ্যে। ইউরিয়া একটি চমৎকার সার।

১০১৬। **স্যাকারিন কি?**

● স্যাকারিন একটি জৈব মিষ্টি পদার্থ। এটি চিনির চেয়ে 500 গুণ বেশি মিষ্টি। ডায়াবিটিস রোগে এটি রোগীকে খেতে দেওয়া হয়। স্যাকারিনের কোন খাদ্যগুণ নেই। স্যাকারিন তৈরি হয় আলকাতরার পাতনের পর প্রাপ্ত টলুইন থেকে। স্যাকারিনের সংকেত হল $C_7H_5O_3NS$।

১০১৭। **রেয়ন তৈরিতে ব্যবহার করা হয়, (ক) অ্যাসিটামাইড (খ) অ্যাসেটিক অ্যানহাইড্রাইড (গ) অ্যাসেটিক অ্যাসিড —কোনটি ঠিক?**

● অ্যাসেটিক অ্যানহাইড্রাইড $(CH_3CO)_2O$ ব্যবহার করা হয় সেলুলোজ অ্যাসিটেট তৈরি করতে। এ থেকেই তৈরি হয় কৃত্রিম তন্তু রেয়ন। তাই (খ) ঠিক।

১০১৮। **'অ্যাসপিরিন তৈরি হয়, (ক) অ্যাসিটাল স্যালিসিলিক অ্যাসিড (খ) বেঞ্জিন (গ) অ্যাসিটামাইড থেকে। কোনটি ঠিক?**

● অ্যাসপিরিন তৈরি হয় (ক) অ্যাসিটাল স্যালিসিলিক অ্যাসিড থেকে। এটি পাওয়া যায় অ্যাসেটিক অ্যানহাইড্রাইড থেকে।

১০১৯। CH_3COCH_3 সংকেতটি কোন,
(ক) কীটোন (খ) অ্যালকোহল (গ) অ্যালডিহাইডের ?

● (ক) এটি হল অ্যাসিটোন বা ডাইমিথাইল কীটোন বা প্রোপানোনের। এটি তৈরি করা হয় ক্যালসিয়াম অ্যাসিটেট উত্তপ্ত করে।

১০২০। পলিয়েস্টার কি ?

● পলিয়েস্টার হল এক ধরনের পলিমার রেসিন। এটি তৈরি হয় প্রধানতঃ পলিহাইড্রিক অ্যালকোহলের সঙ্গে ডাইবেসিক অ্যাসিডের বিক্রিয়ায়। প্লাস্টিক ও কৃত্রিম তন্তু তৈরিতে এর ব্যবহার হয়।

১০২১। লেবুতে থাকে (ক) ফরমিক অ্যাসিড (খ) অ্যাসেটিক অ্যাসিড (গ) সাইট্রিক অ্যাসিড—কোন্‌টি ?

● লেবুতে থাকে (গ) সাইট্রিক অ্যাসিড।

১০২২। অ্যালকক্সি যৌগ বলা হয় কোন হাইড্রোকার্বনকে ?
(ক) এস্টার (খ) অ্যালকোহল গ) ইথার।

● অ্যালকক্সি যৌগ হল (গ) ইথারের নাম।

১০২৩। সুক্রোজ পাওয়া যায়,
(ক) ফলের রসে (খ) চিনিতে (গ) স্টার্চে—কোন্‌টি ঠিক ?

● (খ) ঠিক। সুক্রোজ $C_6H_{22}O_{11}$ পাওয়া যায় চিনিতে। এর সঙ্গে থাকে গ্লুকোজও।

১০২৪। স্টার্চ কি ? এর সংকেত কি ?

● স্টার্চ হল একটি সাদা, স্বাদহীন, গন্ধহীন খাদ্যবস্তু, যা পাওয়া যায় আলু, চাল, শস্য, গম ইত্যাদি নানা পদার্থে। এ হল একটি জটিল কার্বোহাইড্রেট। এর সংকেত হল ($C_6H_{10}O_5$)n।

১০২৫। অয়েল অব উইনটার গ্রীণ কাকে বলে ?

● অয়েল অব উইনটার গ্রীণ বলে মিথাইল স্যালিসিলেটকে।

১০২৫(ক)। কার্বনেডো কাকে বলে ?

● প্রকৃতিতে লভ্য হীরকের মত স্ফটিকাকৃতি যে উজ্বলতাবিহীন কার্বন পাওয়া যায় তারই নাম কার্বনেডো।

● জীবন বিজ্ঞান ●

১০২৬। জীবন বিজ্ঞান কাকে বলে ?

● জ্ঞান-বিজ্ঞানের যে বিভাগে প্রাণিজগৎ, উদ্ভিদ ও মানুষের জীবন পদ্ধতি সম্পর্কে জ্ঞান অর্জন করা যায় তারই নাম জীবন বিজ্ঞান। এটি প্রকৃতি বিজ্ঞানের এক শাখা।

১০২৭। সজীব বস্তুর বিশেষত্ব কি ?

● প্রতিটি উদ্ভিদ আর প্রাণীই সজীব, যার মানে তাদের প্রাণ আছে। সজীব বস্তুর কিছু বিশেষত্ব থাকে, যা হল (১) জটিল সংগঠন (২) স্থিতাবস্থা রক্ষা (৩) বৃদ্ধি (৪) জনন (৫) অভিযোজন আর (৬) অভিব্যক্তি।

১০২৮। পুষ্টি কাকে বলে ?

● জীব পরিবেশ থেকে যে খাদ্য হিসাবে শক্তি জোগানকারী নানারকম পদার্থ গ্রহণ করার মধ্য দিয়ে দেহ পদার্থে বদলে নেয় তাকেই বলে পুষ্টি।

১০২৯। শ্বসন কি ?

● পরিবেশ থেকে অক্সিজেন গ্রহণ করে জীব তার খাদ্যকে জারণ করে। এ থেকে শক্তি মুক্ত হয় সঙ্গে উৎপন্ন হয় কার্বন ডাই-অক্সাইড ও জল। কার্য করতে এই শক্তি ও জল ব্যবহৃত হয়ে কার্বন ডাই-অক্সাইড ও জল বাইরে পরিত্যক্ত হয়। এই সমগ্র পদ্ধতিই হল শ্বসন।

১০৩০। 'জীবের শ্বাসকার্য দুটি প্রণালীতে হয়' কথাটি কি ঠিক ?

● হ্যাঁ, কথাটি ঠিক। একটি হল প্রশ্বাস। বাতাসের ফুসফুসের মধ্যে প্রবেশ করাকে বলে প্রশ্বাস। আর বায়ু ফুসফুসের মধ্য থেকে বেরিয়ে যাওয়াকে বলে নিঃশ্বাস।

প্রশ্বাসের কাজ হল কোষের শারীর বৃত্তি ও প্রয়োজনে অক্সিজেন গ্রহণ আর নিঃশ্বাসের কাজ হল প্রয়োজনের অতিরিক্ত কার্বন ডাই-অক্সাইড বাইরে দূরীকরণ।

১০৩১। উদ্ভিদের শ্বসন কিভাবে হয় ?

● উদ্ভিদের শ্বাসকার্য চালানোর জন্য প্রাণীর মত শ্বাসযন্ত্র নেই। উদ্ভিদের সব জীবিত কোষে এই শ্বাসকার্য চলে। এই শ্বাসকার্য হল দুরকম (১) সবাত শ্বসন (২) অবাত শ্বসন।

১০৩২। সবাত ও অবাত শ্বসনে কি ঘটে ?

● উদ্ভিদের সবাত শ্বসনে বায়ু থেকে অক্সিজেন পত্ররন্ধ্র বা লেণ্টিসেলের মধ্য দিয়ে কোষে প্রবেশ করে ও সঞ্চিত কার্বোহাইড্রেট ও অন্যান্য খাদ্যকে জারিত করে কার্বন ডাই-অক্সাইড ও জল উৎপন্ন করে। এতে তাপ সৃষ্টি হয়।

সবাত শ্বসনের বিক্রিয়ার দুটি ভাগ। প্রথম পর্যায়ে কিছু শ্বাস উৎসেচকের সাহায্যে গ্লুকোজ সরল জৈব অ্যাসিডে পরিণত হয়। এর নাম গ্লাইকোলিসিস।

দ্বিতীয় পর্যায়ের নাম ক্রেবস সাইট্রিক অ্যাসিড চক্র। এই প্রক্রিয়ায় অক্সিজেনের উপস্থিতিতে কার্বন ডাই-অক্সাইড ও জল উৎপন্ন হয়।

অবাত শ্বসনের কাজ সম্পন্ন হয় অক্সিজেনের অনুপস্থিতিতে। এতে খাদ্য উৎসেচকের সাহায্যে আংশিক জারিত হয়ে কোহল ও কার্বন ডাই-অক্সাইড উৎপন্ন করে। অল্প তাপও সৃষ্টি হয়।

১০৩৩। **শ্বসনের গ্লাইকোলিসিসের সময় তৈরি হয়,**

(ক) অ্যাসেটিক অ্যাসিড (খ) পাইরুভিক অ্যাসিড (গ) অকজ্যালিক অ্যাসিড —কোনটি ঠিক?

● গ্লাইকোলিসিসের সময় উৎপন্ন হয় (খ) পাইরুভিক অ্যাসিড।

১০৩৪। **আমরা পরিশ্রম করলে শ্বাসকার্যের হার বৃদ্ধি হয় কেন?**

● বিশ্রামরত অবস্থায় একজন পূর্ণ বয়স্ক মানুষের নাড়ীর স্পন্দন মিনিটে হয় 70—72 বার। পরিশ্রম করলে যেমন ব্যায়াম করলে নাড়ীর স্পন্দন অনেকটাই বেড়ে যায়। এর ফলে রক্তের সংবহন হারও বৃদ্ধি পায়। পরিণতিতে শ্বাসকার্যের হার বৃদ্ধি ঘটে।

১০৩৫। **সম্পূর্ণ জারণের ফলে প্রতি গ্রাম অণু গ্লুকোজ থেকে উৎপন্ন হয়, (ক) 600 (খ) 674 (গ) 625 কিলো ক্যালরি তাপশক্তি—কোনটি ঠিক?**

● খ) ঠিক। উৎপন্ন হয় 674 কিলো ক্যালরি তাপশক্তি।

১০৩৬। **গ্লুকোজের উপাদান হল,**

(ক) কার্বন, সালফার ও অক্সিজেন (খ) কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন কার্বন, ফসফরাস ও হাইড্রোজেন।

● গ্লুকোজের উপাদান হল (খ) কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন। এর সংকেত হল $C_6H_{12}O_6$।

১০৩৭। **মাছের শ্বাসকার্য চলে,**

(ক) ফুসফুসের সাহায্যে (খ) ফুলকার সাহায্যে—কোনটি ঠিক?

● (খ) ফুলকার সাহায্যে।

১০৩৮। **প্রাণির দেহে রক্তের শোধন ঘটে,**

(ক) শ্বসনের সাহায্যে (খ) অবাত শ্বসনের সাহায্যে (গ) পরিপাক ক্রিয়ার সাহায্যে—কোনটি ঠিক?

● (ক) ঠিক। প্রাণিদেহে রক্তের শোধন ঘটে শ্বসনের সাহায্যে।

১০৩৯। **গাছের পাতা সবুজ হয় কেন?**

● গাছের পাতা সবুজ হয় পাতার মধ্যে ক্লোরোফিল নামে এক রকম সবুজ রঙ (রঞ্জক পদার্থ) থাকার জন্য। সবুজ পাতার উপরের আর নিচের ত্বকের মাঝখানের মেসোফিল নামে কোষের স্তরে ক্লোরোপ্লাস্ট নামে গোলাকৃতি ও দণ্ডাকার সজীব পদার্থের মধ্যেই থাকে ক্লোরোফিল।

১০৪০। সালোক সংশ্লেষ বা ফটো সিনথেসিস কাকে বলে ?

● উদ্ভিদ সূর্যের আলোকের সাহায্যে পাতার ক্লোরোফিলের মধ্য দিয়ে বায়ু থেকে কার্বন ডাই-অক্সাইড ও মাটি থেকে শোষিত জলের সহায়তায় রাসায়নিক মিলন ঘটিয়ে খাদ্য (গ্লুকোজ) তৈরি করে আর অক্সিজেন ত্যাগ করে। এই প্রক্রিয়াকেই বলে সালোক সংশ্লেষ বা ফটো সিনথেসিস।

১০৪১। **'সালোক সংশ্লেষের কাজে কার্বন ডাইঅক্সাইড প্রয়োজন হয় না'—হ্যাঁ কি না ?**

● হ্যাঁ প্রয়োজন হয়, কার্বন ডাইঅক্সাইড ছাড়া সালোক সংশ্লেষ অসম্ভব।

১০৪২। সালোক সংশ্লেষের ফলে বাতাসে কোন গ্যাসের পরিমাণ বাড়ে, (ক) কার্বন ডাইঅক্সাইড (খ) অক্সিজেন ?

● (খ) ঠিক। বাড়ে অক্সিজেন।

১০৪৩। ক্লোরোফিলে কটা রঞ্জক পদার্থ থাকে ?

● ক্লোরোফিলে থাকে চারটি রঞ্জক পদার্থ। এগুলি হল, ক্লোরোফিল এ, বি, জ্যান্থোফিল ও ক্যারোটিন।

১০৪৪। কোন মাছ বাতাস ও জল দুটি থেকেই শ্বাসকার্য চালাতে পারে— (ক) রুই মাছ (খ) কই মাছ (গ) ইলিশ মাছ ?

● (খ) কই মাছ বাতাস ও জল দুটি থেকেই শ্বাসকার্য চালাতে পারে। এইজন্যই জল থেকে তোলার পরেও অনেকক্ষণ কই মাছ জ্যান্ত থাকে।

১০৪৫। উদ্ভিদের স্ববাত স্বসনের হার সবচেয়ে ভাল হয়, (ক) 40°C তাপমাত্রায় (খ) 30°C তাপমাত্রায় (গ) 45°C তাপমাত্রায়—কোনটি ঠিক ?

● (খ) 30°C তাপমাত্রায় শ্বসন সবচেয়ে ভাল হয়। তাপ বাড়লে শ্বসনের হার কমে যায়।

১০৪৬। বায়ুতে কার্বন ডাইঅক্সাইড বাড়লে শ্বসন দ্রুত হয়'—কথাটি কি ঠিক ?

● না, কথাটি ঠিক নয়। কার্বন ডাইঅক্সাইড বাড়লে শ্বসনের হার কম হয়।

১০৪৭। আমরা সৌর শক্তির সাহায্যে খাদ্য তৈরি করতে পারিনা কেন ?

● আমরা সৌরশক্তির সাহায্যে খাদ্য উৎপন্ন করতে পারি না কারণ আমাদের দেহে ক্লোরোফিল নেই বলে।

১০৪৮। কোন্ উদ্ভিদের সালোক সংশ্লেষ হয় না ?

● সালোক সংশ্লেষ ঘটেনা ছত্রাক, স্বর্ণলতা ইত্যাদির।

১০৪৯। কেঁচো শ্বাস কার্য চালায়, (ক) ফুসফুসের সাহায্যে (খ) দেহত্বকের সাহায্যে—কোন্‌টি ঠিক ?

● (খ) কেঁচো শ্বাসকার্য চালায় দেহত্বকের সাহায্যে।

১০৫০। অবাত শ্বসনে প্রাণীদেহে তৈরি হয়,
(ক) ল্যাকটিক অ্যাসিড (খ) পাইরুভিক অ্যাসিড (গ) গ্লুকোজ কোনটি ঠিক ?

● (ক) ঠিক। প্রাণী দেহে অবাত শ্বসনে তৈরি হয় ল্যাকটিক অ্যাসিড।

১০৫১। আমরা মিনিটে কতবার শ্বাস গ্রহণ করি ?
(ক) 20 বার (খ) 25 বার (গ) 18 বার ?

● আমরা সাধারণতঃ মিনিটে 18 বার শ্বাস নিয়ে থাকি। অসুস্থ বা উত্তেজিত হলে এই হার বাড়ে।

১০৫২। কোষ কাকে বলে ?

● উদ্ভিদ বা প্রাণীর দেহের পাতলা ছেদ অণুবীক্ষণ যন্ত্রে পরীক্ষা করলে দেখা যায় ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কক্ষ বা প্রোকষ্ঠ। এগুলি গোলাকার, আয়তাকার, প্রতিসম, অপ্রতিসম ইত্যাদি হতে পারে। এরই নাম কোষ। কোষ হল জীবের গাঠনিক ও শারীর বৃত্তির একক।

১০৫৩। প্রোটোপ্লাজম কি ?

● কোষ হল প্রাণের আধার। প্রত্যেক কোষের মধ্যে জেলির মত একরকম আঠাল পদার্থ থাকে। এরই নাম প্রোটোপ্লাজম। প্রোটোপ্লাজম সজীব পদার্থ।

১০৫৪। নিউক্লিয়াস কি ?

● প্রত্যেক জীবকোষের মধ্যে একটি ঘন অংশ থাকে। এর সাহায্যেই কোষের বিভিন্ন কাজ পরিচালিত হয়। এরই নাম নিউক্লিয়াস।

১০৫৫। যে কোষের মধ্যে নিউক্লিয়াস প্রাচীন, সরল ও অনুন্নত তাকে বলা হয় (ক) ইউক্যারিওটিক (খ) প্রোক্যারিওটিক কোষ—কোনটি ঠিক ?

● এটিকে বলে (খ) প্রোক্যারিওটিক কোষ। অন্যটিকে, অর্থাৎ জটিল, নতুন ও উন্নত নিউক্লিয়াসকে বলে ইউক্যারিওটিক কোষ।

১০৫৬। ব্যাকটিরিয়া হল,
(ক) এককোষী জীব (খ) বহুকোষী জীব—কোনটি ঠিক ?

● ব্যাকটিরিয়া এককোষী জীব। তাই (ক) ঠিক।

১০৫৭। কক্কাস ও ব্যাসিলাস কি ?

● ব্যাকটিরিয়া কোষ হয় তিন রকম, গোলাকার বা ডিম্বাকার, সোজা দণ্ডকার বা বাঁকানো দণ্ডাকার। গোলাকার কোষকে বলে কক্কাস। যেমন স্ট্রেপটোকক্কাস, স্ট্যাফাইলোকক্কাস। সোজা দণ্ডাকৃতি কোষকে বলে ব্যাসিলাস, যেমন টিবি'র জীবাণু, কলেরার জীবাণু ইত্যাদি। অন্যটি স্পাইরিলাস।

১০৫৮। প্রাণীদেহে কোষ প্রাচীর থাকে, উদ্ভিদে থাকে না'—কথাটি কতখানি ঠিক ?

● কথাটি একেবারেই ঠিক নয়। প্রাণীদেহের কোষে কোন কোষ প্রাচীর থাকে

না, এটি থাকে উদ্ভিদ কোষের চারদিকে। এই প্রাচীর সেলুলোজ নামে কার্বো-হাইড্রেট দিয়ে গঠিত।

১০৫৯ ব্যাকটিরিয়াই নানা রোগ সৃষ্টির মূল একথা আবিষ্কার করেন—
(ক) লুই পাস্তুর (খ) কার্ল লিনিয়াস (গ) লিউয়েন হুক ?
● (ক) ঠিক। এটি আবিষ্কার করেন লুই পাস্তুর।

১০৬০। প্লাসটিড কাকে বলে ?
● প্রোটোপ্লাজমের মধ্যে কম ঘন অংশকে প্লাসটিড বলে। এগুলো ছোট ছোট দানার মত সজীব পদার্থ। এরা তরুণ কোষের চারদিকে থাকে। প্লাসটিডের দেহকে স্ট্রোমা বলে।

১০৬১। সাইটোপ্লাজম কি ?
● প্রোটোপ্লাজম থেকে নিউক্লিয়াস ও প্লাসটিড বাদ দিলে যে স্বচ্ছ ও বর্ণবিহীন পদার্থ পড়ে থাকে তাকে বলে সাইটোপ্লাজম।

১০৬২। কোষবিভাজন কাকে বলে ?
● কোষ জীবদেহের গঠনগত আর কার্যগত একক। যে প্রক্রিয়ার মধ্য দিয়ে একটি পূর্ববর্তী কোষ থেকে নতুন কোষ উৎপন্ন হয় তাকেই বলে কোষ বিভাজন।

১০৬৩। জীবজগতে কোষবিভাজন প্রয়োজন কেন ?
● জীবজগতে কোষবিভাজন খুবই গুরুত্বপূর্ণ একটি জৈবনিক কাজ। এই কোষ বিভাজনের মধ্য দিয়েই নতুন কর্মোদ্যম সম্পন্ন কোষ সৃষ্টি হয় আর তারই ফলে জীবনের ধারা অব্যাহত থাকতে পারে। এই কারণেই কোষবিভাজন প্রয়োজন।

১০৬৪। জীবকোষের আবিষ্কর্তা হলেন,
(ক) লিউয়েন হুক (খ) রবার্ট হুক (গ) ওয়ালডেয়ার—কে ?
● (খ) ঠিক। জীবকোষ আবিষ্কার করেন রবার্ট হুক ১৬৬৫ সালে।

১০৬৫। সুসংবদ্ধ জীববিজ্ঞানের প্রতিষ্ঠাতা হলেন,
(ক) চার্লস ডারউইন (খ) যোহান মেণ্ডেল (গ) ক্যারোলাস লিনিয়াস—কোনটি ঠিক ?
● আধুনিক সুসংবদ্ধ জীববিজ্ঞানের প্রতিষ্ঠাতা হলেন সুইডিশ বিজ্ঞানী ও প্রকৃতিবিদ ক্যারোলাস লিনিয়াস।

১০৬৬। মাইটোটিক কোষ বিভাজন কাকে বলে ?
● একটি কোষ যে প্রক্রিয়াতে সমান দুভাগে বিভক্ত হয় আর যেক্ষেত্রে উৎপন্ন কোষের কোন গুণগত পরিবর্ত্তন হয়না তাকেই বলে মাইটোটিক কোষ বিভাজন।

১০৬৭। মেয়োটিক কোষ বিভাজন কাকে বলে ?
● যে প্রক্রিয়ায় কোষ বিভাজিত হয়ে জনিত্রকোষের অর্ধেক ক্রোমোজোম যুক্ত চারটি অপত্যকোষ সৃষ্টি করে তাকে মেয়োটিক কোষ বিভাজন বলে। এই প্রক্রিয়াতে নিউক্লিয়াস দুবার বিভাজিত হয় আর ক্রোমোজোম বিভাজিত হয় একবার।

১০৬৮। সাইটোকাইনেসিস কাকে বলে?

● কোষ বিভাজনের সময় সাইটোপ্লাজম দুটি অংশে বিভক্ত হয়। একেই বলে সাইটোকাইনেসিস। এটি টেলোফেজ পর্যায়ে হয়।

১০৬৯। 'মায়োসিস একটি বিশেষ প্রকার কোষ বিভাজন পদ্ধতি যেখানে নিউক্লিয়াসের ক্রোমোজোম সংখ্যা অর্ধেক হয়ে যায়'—

কথাটি (১) ঠিক (২) ঠিক নয়?

● হ্যাঁ (১) কথাটি ঠিক।

১০৭০। মায়োটিক কোষ বিভাজনকে হ্রাসকরণ কোষ বিভাজন বলে কেন?

● মায়োটিক কোষ বিভাজনকে হ্রাসকরণ বিভাজন বলে যেহেতু এই বিভাজনের ফলে অপত্যকোষের ক্রোমোজোমের সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যার অর্ধেক হয়ে যায়।

১০৭১। নিম্নশ্রেণীর জীবে হয়,

(ক) মাইটোটিক কোষ বিভাজন (খ) অ্যামাইটোটিক কোষ বিভাজন— কোনটি ঠিক?

● নিম্নশ্রেণীর জীব যেমন অ্যামিবা, ইষ্ট ইত্যাদির মধ্যে হয় (খ) অ্যামাইটোটিক কোষ বিভাজন। তাই (খ) ঠিক।

১০৭২। মাইটোসিস নামকরণ করেন,

(ক) ভারচাও (খ) ফ্লেমিং (গ) মেণ্ডেল। কে?

● (খ) ফ্লেমিং। তিনিই প্রথম ১৮৮২ সালে এই নামকরণ করেন।

১০৭৩। ক্রোমোজোম কাকে বলে?

● কোষ বিভাজন শুরু হলে নিউক্লিয়াসের মধ্যে কতকগুলি সূক্ষ্ম সুতোর মত ঘন বস্তু দেখা যায়। এই সুতোর মত পদার্থকেই বলে ক্রোমোজোম। ক্রোমোজোমই জীবের বংশগতি, প্রকরণ, প্রজাতি ইত্যাদির বিবর্তনের মূল ভিত্তি।

১০৭৪। ক্রোমোজোম নামকরণ করেন,

(ক) ওয়ালডেয়ার (খ) ফ্লেমিং (গ) রস—কে?

● (ক) ১৮৮৮ খৃীষ্টাব্দে ওয়ালডেয়ার।

১০৭৫। উদ্ভিদে মাইটোটিক কোষ বিভাজন কোথায় হয়?

● উদ্ভিদে মাইটোটিক কোষ বিভাজন হয় কাণ্ড ও মূলে অগ্রস্থ ভাজক কলায়।

১০৭৬। ক্যারিও কাইনেসিস কার নাম? এর কটি দশা?

● নিউক্লিয়াস বিভাজনকে বলে ক্যারিও কাইনেসিস। ক্যারিও কাইনেসিস প্রক্রিয়ার পাঁচটি দশা। যেমন (১) প্রোফেজ (২) প্রোমেটাফেজ (৩) মেটাফেজ (৪) অ্যানাফেজ (৫) টেলোফেজ।

১০৭৭। মাইটোসিসের কোন দশায় নিউক্লিয় আবরণীর পুনরাবির্ভাব হয়?

● এটি হয় টেলোফেজ দশায়।

১০৭৮। ক্রোমাটিড কাকে বলে ?

● কোষ বিভাজনের সময় প্রতিটি ক্রোমোজোম দুভাগে লম্বালম্বি হয়ে ভাগ হয়ে যায়। প্রতিটি ভাগকে বলে ক্রোমাটিড।

১০৭৯। সেণ্ট্রোমিয়ার কি ?

● ক্রোমোজোমের একটি অপরিহার্য অংশ হল সেণ্ট্রোমিয়ার। এটি হল ক্রোমোজোমের মুখ্য খাঁজ বা প্রধান সঙ্কুচিত স্থান।

১০৮০। 'যে কোন প্রজাতির ক্রোমোজোম সংখ্যা একেবারে নির্দিষ্ট একথা বলা হয় কেন ?'

● কোন প্রজাতিতে ক্রোমোজোম সংখ্যা নির্দিষ্ট বলা হয় কারণ দেখা গেছে মানুষের ক্ষেত্রে এটি 23 জোড়া বা 46। ড্রসোফিল নামের মাছিতে 4 জোড়া, ভুট্টায় 5 জোড়া ইত্যাদি। মানুষের ক্রোমোজোমের গড় দৈর্ঘ্য হয় 4-6 মাইক্রন।

১০৮১। ক্রোমোজোমের গঠন বৈশিষ্ট্য সবচেয়ে ভাল পরীক্ষা করা যায়— (ক) টেলোফেজ দশায় (খ) প্রোফেজ দশায় (গ) মেটাফেজ দশায় ?

● সবচেয়ে ভাল পরীক্ষা করা যায় (খ) মেটাফেজ দশায়।

১০৮২। 'ক্রসিংওভার' কাকে বলে ?

● প্রথম মেয়োটিক বিভাজনের সময় প্রোফেজ দশায় হোমোলোগাস ক্রোমোজোমের দুটি ক্রোমোজোমের মধ্যে অংশের আদান প্রদানকে ক্রসিংওভার বলে।

১০৮৩। 'যে সমস্ত জীবে যৌন জনন হয় তাদের মায়োসিস না হলে বংশ বিস্তার হয় না' কথাটি (ক) ঠিক (খ) ঠিক নয় ?

● হ্যাঁ, কথাটি ঠিক।

১০৮৪। মানুষের দেহের ক্রোমোজোম সংখ্যা হল, (ক) 20 জোড়া (খ) 16 জোড়া (গ) 23 জোড়া—কোনটি ?

● মানুষের দেহের ক্রোমোজোম সংখ্যা (গ) 23 জোড়া।

১০৮৫। ক্রোমোজোমের রাসায়নিক উপাদান কি ?

● ক্রোমোজোমের রাসায়নিক উপাদান হল নিউক্লিক অ্যাসিড ও প্রোটিন।

১০৮৬। ডি. এন. এ. কি ? আর. এন. এ. কি ?

● ক্রোমোজোমে দুটি ধরনের নিউক্লিক অ্যাসিড পাওয়া যায়, এর একটি হল ডি. এন. এ. বা ডিঅক্সিরাইবো নিউক্লিক অ্যাসিড। ক্রোমোজোমে ডি. এন. এ'র মাত্রা 45%। এই ডি. এন. এ-ই মাতা-পিতার দেহ থেকে বংশগতির ধারা ও বৈশিষ্ট্য সন্তান-সন্ততিতে বহন করে। একে তাই বংশগতির ধারক ও বাহক বলে। এটি গঠিত শর্করা, ফসফেট ও নাইট্রোজেন দিয়ে।

আর. এন. এ. হল রাইবোনিউক্লিক অ্যাসিড। এটিও থাকে ক্রোমোজোমে।

১০৮৭। সুষম খাদ্য কি ?

● যে সব খাদ্যে শরীর গঠনের উপযোগী সব কটি পদার্থ থাকে আর শরীরের প্রয়োজনীয় তাপ ও শক্তি যোগান দিতে পারে তাকে সুষম খাদ্য বলে।

১০৮৮। ভিটামিন কি ও কতরকম ?

● খাদ্যের সঙ্গে অতি অল্পমাত্রায় যে সব রাসায়নিক পদার্থ শরীরে প্রবেশ করে আর শরীরের সুষম বৃদ্ধিতে সাহায্য করে তাদেরই বলে ভিটামিন বা খাদ্যপ্রাণ।

ভিটামিন প্রধানতঃ দু রকমের ; স্নেহপদার্থে দ্রবণীয় ভিটামিন, যেমন ভিটামিন A, D, E, ও K। এছাড়া জলে দ্রবণীয় ভিটামিন হল ভিটামিন C ও B-Complex।

১০৮৯। কোন ভিটামিন কোন খাদ্যে পাওয়া যায় ?

● ভিটামিন A পাওয়া যায়, দুধ, মাখন, চর্বি, ডিমের কুসুম, কড মাছের যকৃতের তেল, গাজর, আম, পালং শাক ইত্যাদিতে। ভিটামিন D পাওয়া যায়, দুধ, মাখন, ডিম, কড, ইলিশ মাছের যকৃত তেল ইত্যাদিতে।

ভিটামিন E মেলে, সবুজ শাক সব্জী, অঙ্কুরিত ছোলা, কড়াইশুঁটি, লেটুস, ডিম, মাখন ইত্যাদিতে।

ভিটামিন K মেলে, সবুজ শাকসব্জী, কফি, পালং অ্যালকালফা ঘাস, টম্যাটো, সয়াবীন ইত্যাদিতে।

ভিটামিন C মেলে, লেবু, কমলালেবু, টম্যাটো, গাজর, কলা, শশা, পেঁপে, পেয়ারা ইত্যাদিতে।

ভিটামিন B-Complex পাওয়া যায় : ঢেঁকিছাঁটা চাল, ইষ্ট, মুগ, মটর, বাদাম, দুধ, ডিম, মাংস, সিম, লিভার ইত্যাদিতে।

১০৯০। খাদ্যে ভিটামিন না থাকলে নানা রোগ হতে পারে বলা হয় কেন ?

● ভিটামিন অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ পদার্থ। পরীক্ষায় দেখা গেছে এর অভাবেই শরীরে নানা উপসর্গ ও রোগ দেখা দেয়। যেমন,

ভিটামিন A-এর অভাবে চোখের রোগ দেখা দেয়।

" D-এর অভাবে দেখা দেয় শিশুদের রিকেট রোগ।

" E-এর অভাবে দেখা দেয় প্রজনন ক্ষমতা হ্রাস।

" K-এর অভাবে দেখা দেয় রক্ত জমাট না বাঁধা।

" C-এর অভাবে দেখা দেয় স্কার্ভি রোগ, মাড়ীর রোগ।

" B-এর অভাবে দেখা দেয় কর্মশক্তি হ্রাস, ওজনের ঘাটতি, রক্তাল্পতা ইত্যাদি।

এইজন্যই বলা হয় ভিটামিনের অভাবে নানা রোগ হতে পারে।

১০৯১। ভিটামিন B কে B-Complex বলে কেন ?

● ভিটামিন B দেখা গেছে প্রায় 12টি ভিটামিনের সমষ্টি। এর প্রত্যেকটিই স্বাস্থ্য রক্ষায় দরকার। তাই একে B-Complex বলে।

১০৯২। B-Complex ও অন্যান্য বিভিন্ন শ্রেণীর ভিটামিনের অন্য নামগুলি কি ?

● B-Complex এর অন্য নাম হল,

B-1 থায়ামিন। B-2 রিবোফ্লেবিন। B-3 প্যানটোথেনিক অ্যাসিড। এছাড়া নিকোটিনিক অ্যাসিড, ফোলিক অ্যাসিড। B-6 পাইরিডক্সিন। B-12

সায়ানোকোবালামিন। C—অ্যাসকরবিক অ্যাসিড। D—ক্যালসিফেরল। A—রেটিনল। E—টোকোফেরল।

১০৯৩। **কখনও কখনও নুনে আয়োডিন মেশানো হয় কেন?**

● শরীরে আয়োডিনের মাত্রা কমে গেলে থাইরয়েড গ্ল্যান্ডের ক্ষতি হয় ও গলগণ্ড রোগ হতে পারে। এই কারণে আয়োডিন ঘাটতি মেটাতে নুনে এটা মেশানো হয়।

১০৯৪। **কোন ভিটামিন সূর্যের অতি বেগুনী রশ্মি থেকে তৈরি হতে পারে— (ক) ভিটামিন A (খ) ভিটামিন D (গ) ভিটামিন C?**

● এটা হতে পারে (খ) ভিটামিন D।

১০৯৫। **মানুষের শরীরের দরকারী খনিজ পদার্থ কি কি?**

● সোডিয়াম, পটাসিয়াম, ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম, ফরফরাস, লৌহ, আয়োডিন, তাম্র, সালফার ইত্যাদি খনিজ পদার্থ মানুষের শরীরের দরকারী পদার্থ। হাড় গঠনের জন্য দরকার ক্যালসিয়াম ইত্যাদি। রক্তের হিমোগ্লোবিন তৈরির জন্য চাই লৌহ, থাইরয়েড গ্রন্থির জন্য দরকার আয়োডিন, হৃৎপিণ্ডের স্বাভাবিক কাজে চাই সোডিয়াম, ক্যালসিয়াম ইত্যাদি। এইভাবে নানা খনিজ পদার্থ শরীর গঠনে একান্ত প্রয়োজন। নানা খাদ্য থেকে আমরা খনিজ পদার্থ গ্রহণ করি।

১০৯৬। **রক্তের রঙ লাল কেন?**

● রক্তের রঙ লাল হওয়ার কারণ এর মধ্যে হিমোগ্লোবিন নামে লৌহঘটিত রঞ্জক পদার্থ থাকে। এটি অক্সিজেন বহন করে।

১০৯৭। **মানুষের রক্তাল্পতা দেখা দেয়, (ক) ক্যালসিয়াম (খ) লৌহ (গ) সোডিয়ামের অভাবে?**

● রক্তাল্পতা দেখা দেয় (খ) লৌহের অভাবে।

১০৯৮। **আয়োডিনের অভাবে কি রোগ হতে পারে?**

● আয়োডিনের অভাবে দেখা দেয় গলগণ্ড রোগ।

১০৯৯। **উদ্ভিদের দরকারী ম্যাক্রো ও মাইক্রো মৌল পদার্থ কি?**

● উদ্ভিদের বৃদ্ধির জন্য প্রায় 15টি মৌল পদার্থ দরকার। এগুলি হল কার্বন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, নাইট্রোজেন, সালফার, ফসফরাস, পটাসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম, ক্যালসিয়াম, আয়রণ, কপার, জিঙ্ক, ম্যাঙ্গানীজ, বোরন ও মলিবডেনাম। এর প্রথম দশটির প্রয়োজন খুব বেশি। এদের বলে ম্যাক্রো মৌল। বাকি পাঁচটির প্রয়োজন অল্প। এদের নাম মাইক্রো মৌল।

১১০০। **নাইট্রোজেনের অভাবে উদ্ভিদে কি ঘটে?**

● নাইট্রোজেনের অভাবে পাতা হলুদ, বিবর্ণ হয়ে যায়, ঝরে যায় ও ফুল দেরীতে আসে।

১১০১। **উদ্ভিদের অগ্রমুকুল শুকিয়ে যায়, (ক) সোডিয়াম (খ) পটাসিয়াম (গ) আয়রনের অভাবে?**

● অগ্রমুকুল শুকিয়ে যায় (খ) পটাসিয়ামের অভাবে।

১১০২। উৎসেচক কি?

● জীবদেহের কোষে সৃষ্টি হওয়া রাসায়নিক যে পদার্থগুলি অতি অল্প পরিমাণে উপস্থিত থেকে জীবদেহে রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটায় কিন্তু বিক্রিয়ার শেষে নিজেরা অবিকৃত থাকে তাদের উৎসেচক বলে।

১১০৩। লালাগ্রন্থি থেকে উৎপন্ন উৎসেচকের নাম,
(ক) পেপসিন (খ) টায়ালিন (গ) ট্রিপসিন—কোনটি ঠিক?

● (খ) ঠিক, লালাগ্রন্থির উৎসেচক টায়ালিন।

১১০৪। পাকস্থলীতে যে অম্ল উৎপন্ন হয় তা হল,
(ক) হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড (খ) সালফিউরিক অ্যাসিড (গ) নাইট্রিক অ্যাসিড—কোনটি?

● উৎপন্ন হয় (ক) হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড অর্থাৎ অম্ল।

১১০৫। জলকে জীবন বলা হয় কেন?

● জীবকোষের প্রায় 70 ভাগ জল। জীবকোষের প্রোটোপ্লাজম ঠিক পরিমাণে জল না পেলে কর্মক্ষমতা হারায়। জলের সম্পূর্ণ অভাব ঘটলে প্রোটোপ্লাজমের মৃত্যু ঘটে। জল এই ভাবে শরীর সুস্থ সজীব রাখে, রেচনে সহায়তা করে। এই জন্যই জলকে জীবন বলা হয়। একজন পূর্ণবয়স্কের তাই 2 কেজি জল রোজ প্রয়োজন।

১১০৬। মৌল বিপাকের হার কাকে বলে?

● কোন রকম কর্মচাঞ্চল্য বাদে জীবনধারণ করার জন্য ন্যূনতম যে পরিমাণ শক্তি দরকার হয় তাকেই বলে মৌল বিপাকের হার বা B. M. R.। আমাদের এই হার প্রায় দিনে গড়ে 2000 কিলো ক্যালোরী। B. M. R. হল Basal Metabolic Rate.

১১০৭। পেপসিন পাকস্থলীর প্রোটিনকে,
(ক) পেপটোনে (খ) গ্লুকোজে (গ) টিপসিনে পরিণত করে?

● (ক) পেপটোনে পরিণত করে।

১১০৭ (ক)। জীবন ধারণের জন্য দৈনিক দরকার,
(ক) 2000 কিলো ক্যালরি (খ) 1600 কিলো ক্যালরি—?

● 1600 কিলো ক্যালরি।

১১০৮। সবচেয়ে সরল অ্যামিনো অ্যাসিড কি?

● সবচেয়ে সরল অ্যামিনো অ্যাসিড হল গ্লাইসিন।

১১০৯। পাকস্থলীতে কোন প্রোটিন উৎসেচক উৎপন্ন হয়?

● পাকস্থলীতে উৎপন্ন হয় পেপসিন।

১১১০। শ্বেতসার পাচ্য উৎসেচক হল,
(ক) লাইপেজ (খ) অ্যামাইলেজ (গ) মলটেজ—কোনটি?

● এই উৎসেচক হল (খ) অ্যামাইলেজ।

১১১১। প্রোটিনের গঠন কি ?

● কার্বন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, নাইট্রোজেন ও কখনও ফসফরাস ও সালফার এই রাসায়নিক যৌগে গঠিত হয় এক একটি অ্যামিনো অ্যাসিড। শৃঙ্খলিত অ্যামিনো অ্যাসিড গঠন করে প্রোটিন অণু।

১১১২। শূন্যে খাদ্য উৎপাদন করতে পারে কোন উদ্ভিদ ?

● শূন্যে খাদ্য উৎপাদন করতে পারে সম্ভাবনাময় এক উদ্ভিদ, যার নাম ক্লোরেলা। এই খাদ্য প্রোটিন ও ভিটামিন-এ সমৃদ্ধ।

১১১৩। আমাদের খাদ্যে প্রোটিন প্রয়োজন কেন ?

● প্রোটিন পরিপাকের ফলে শোষিত অ্যামিনো অ্যাসিড যকৃতে পৌঁছায়, সেখান থেকে রক্তে আসে। রক্তে অ্যামিনো অ্যাসিড থেকে নানা বিক্রিয়ায় প্রোটিন সংশ্লেষ হয়, এর ফলে দেহের বৃদ্ধি, মেদ তৈরি, ক্ষয় পূরণ ইত্যাদি হয়। এর পর যকৃতে অ্যামিনো অ্যাসিড অপচিতির ফলে মূত্র হিসাবে বের হয়। এই জন্যই দেহ রক্ষার জন্য প্রোটিন দরকার। প্রোটিন পুষ্টির প্রয়োজনীয় উপাদান।

১১১৪। ছত্রাক বর্ণহীন হয় কেন ?

● ছত্রাক বা ব্যাঙের ছাতা বর্ণহীন সাদা হয় কারণ এটা উদ্ভিদ হলেও এর মধ্যে ক্লোরোফিল থাকেনা তাই খাদ্য প্রস্তুত করতে পারেনা। ছত্রাক তাই পরজীবি বা মিথোজীবী।

১১১৫। পুষ্টি কত রকমের হয় ?

● পুষ্টি প্রধানতঃ দুরকম : স্বভোজী ও পরভোজী পুষ্টি। অধিকাংশ শ্যাওলা, কিছু সালোক সংশ্লেষকারী ব্যাকটিরিয়া সমেত সব সবুজ উদ্ভিদ স্বভোজী পুষ্টির উদাহরণ।

পরভোজী পুষ্টির উদাহরণ হল ছত্রাক, অধিকাংশ ব্যাকটিরিয়া আর সমস্ত প্রাণী কুল।

পরভোজী পুষ্টি চার রকমের, হলোজোয়িক, মৃতজীবী, পরজীবী ও মিথোজীবী।

১১১৬। হলোজোয়িক পুষ্টি হয়,
(ক) প্রাণীর ক্ষেত্রে (খ) উদ্ভিদে (গ) ব্যাকটিরিয়ায়—কোনটি ঠিক ?

● (ক) ঠিক। হলোজোয়িক পুষ্টি হয় প্রাণীর ক্ষেত্রে।

১১১৭। মিথোজীবী কাদের বলে ?

● যে সব জীব বা উদ্ভিদ একে অপরের দেহ সংলগ্ন থেকে পরস্পরের কাছ থেকে উপকার পায় তাদেরই বলে মিথোজীবী। এর উদাহরণ হল ব্যাকটিরিয়া রাইজোবিয়াম, মটরগাছ ইত্যাদি।

১১১৮। পতঙ্গভুক উদ্ভিদ কি ?

● এক ধরনের উদ্ভিদ খাদ্য হিসাবে (প্রধানতঃ প্রোটিন) পতঙ্গ শিকার করে। নাইট্রোজেন গ্রহণের জন্যই এরা একাজ করে। এরা সালোকসংশ্লেষ করতে পারে। উদাহরণ হল কলসপত্রী, সূর্যশিশির, ঝাঁঝি।

১১১৯। প্রাণীদের পুষ্টি পরভোজী পুষ্টি কেন?

● প্রাণীদের পুষ্টি পরভোজী হওয়ার কারণ এদের শরীরে ক্লোরোফিল থাকে না। তাই এরা সালোক সংশ্লেষ করে খাদ্য উৎপাদন করতে পারে না।

১১২০। উদ্ভিদে কিসের সাহায্যে জল ও লবণ শোষিত হয়?

● উদ্ভিদে জল শোষিত হয় মূলরোমের মধ্য দিয়ে।

১১২১। এর কোনটি পরজীবী উদ্ভিদ?

(ক) স্বর্ণলতা (খ) লাইকেন (গ) অর্কিড।

● (ক) স্বর্ণলতা হল পরজীবী উদ্ভিদ।

১১২২। মানুষের ডায়াবিটিস রোগ হয় কেন?

● ডায়াবিটিস বা বহুমূত্র রোগ হওয়ার কারণ দেহের মধ্যে ইনসুলিন উৎপাদনে ঘাটতি দেখা দেয়া। এই জন্যই রোগীকে ইনসুলিন গ্রহণ করতে হয় চিকিৎসা হিসাবে।

১১২৩। গাজরের মূলে যে পদার্থ পাওয়া যায় তা হল,

(ক) ক্লোরোফিল (খ) ক্যারোটিন (গ) প্রোটিন।

● গাজরের মূলে পাওয়া যায় (খ) ক্যারোটিন।

১১২৪। সংবহন কাকে বলে?

● যে পদ্ধতিতে জীবদেহে একজায়গা থেকে অন্য জায়গায় খাদ্য, অক্সিজেন ইত্যাদি সরবরাহ হয় ও রেচন পদার্থ রেচন অঙ্গে পৌঁছায় তাকেই বলে সংবহন।

১১২৫। জাইলেম ও ফ্লোয়েম কি?

● উদ্ভিদের সংবহনের জন্য এক ধরনের বিশেষ স্থায়ী জটিল কলা থাকে, এদের নাম জাইলেম ও ফ্লোয়েম। জাইলেমের মধ্য দিয়ে জল, খনিজ লবণ উপরে সংবাহিত হয় আর ফ্লোয়েমের মধ্য দিয়ে খাদ্য নিচের দিকে পাতা থেকে সংবাহিত হয়।

১১২৬। রক্ত কি?

● রক্ত এক ধরনের তরল যোগকলা। বেশির ভাগ উন্নত প্রাণীর ক্ষেত্রে রক্তই পরিবহণের প্রধান মাধ্যম। রক্তে তিন রকম কোষ থাকে, এদের নাম লোহিত কণিকা, শ্বেত কণিকা ও অণুচক্রিকা। রক্তে হিমোগ্লোবিন নামে লৌহঘটিত রঞ্জক পদার্থ থাকায় এর রঙ লাল হয়। রক্তে লোহিত কণিকা সবচেয়ে বেশি থাকে, প্রায় প্রতি মিলিলিটারে 5 লক্ষ। শ্বেত কণিকা আয়তনে সবচেয়ে বড়, এর কাজ শরীরকে রোগ আক্রমণ থেকে রক্ষা। অণুচক্রিকার কাজ রক্ত তঞ্চন করে রক্তপাত বন্ধ করা। হিমোগ্লোবিন একটি রঙীন প্রোটিন। রক্তে এ ছাড়া একটি জলীয় অংশ থাকে তার নাম রক্তরস।

১১২৭। লসিকা কি?

● লসিকা একধরনের তরল। রক্ত নয় এমন যে জলীয় পদার্থে দেহকলা সিক্ত থাকে তাই লসিকা। মেরুদণ্ডী প্রাণীদের ক্ষেত্রে লসিকা পরিবহণের অংশত মাধ্যম। কিছু লসিকা নালীর মধ্য দিয়ে লসিকা প্রবাহিত হয়।

১১২৮। রক্ত জমাট বাঁধে কেন?

● হাত পা বা কোথাও কেটে গেলে যে রক্ত বের হয় কিছুক্ষণ পরেই তা জমাট বেঁধে রক্ত বন্ধ হয় কারণ রক্তরসে ফাইব্রিনোজেন নামে এক রকম আমিষ থাকে। এটাই রক্ত তঞ্চন ঘটায়। রক্ত ক্ষরণের ফলে ফাইব্রিন নামে তন্তু সৃষ্টি হয় আর তার মধ্যে রক্ত কণিকা আবদ্ধ হয়ে রক্ত জমাট বাঁধে। রক্ততঞ্চনে 3—8 মিনিট সময় লাগে।

১১২৯। লিম্ফোসাইট কাকে বলে?

● লসিকার মধ্যে একধরনের কোষ থাকে। এরই নাম লিম্ফোসাইট। এটি উৎপন্ন হয় লিম্ফোনোডে।

১১৩০। রক্ততঞ্চন হল,
(ক) রক্ত তরল থাকা (খ শরীরের বাইরে রক্ত জমাট বাঁধা—কোনটি ঠিক?

● (খ) ঠিক। রক্ততঞ্চন হল শরীরের বাইরে রক্ত জমাট বাঁধা।

১১৩১। রক্তের প্রধান তিনটি কাজ কি?

● রক্তের প্রধান তিনটি কাজ হল: (১) সজীব কোষে অক্সিজেন পরিবহণ (২) কলাকোষে সরল খাদ্য পরিবহণ (৩) শরীরের তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ করা।

১১৩২। আরশোলার রক্ত সাদা আর চিংড়ির রক্ত নীল কেন?

● আরশোলার রক্তে হিমোগ্লোবিন থাকেনা তাই এর রক্ত সাদা হয়। চিংড়ির রক্তেও হিমোগ্লোবিন নেই, কিন্তু তার বদলে আছে হিমোসায়ানিন নামে তাম্রঘটিত রঞ্জক পদার্থ। এই জন্য চিংড়ির রক্ত নীল।

১১৩৩। প্রাণীদের সংবহণ তন্ত্র কি নিয়ে গঠিত?

● প্রাণীদের সংবহন তন্ত্র গঠিত হয় হৃদযন্ত্র, রক্তনালী ও রক্ত নিয়ে।

১১৩৪। হৃদযন্ত্র কি ও এর কাজ কি?

● প্রাণীদের সংবহন তন্ত্রের কেন্দ্রীয় যন্ত্র হল হৃদযন্ত্র। এটি স্বয়ংক্রিয়ভাবে সঙ্কোচন ও প্রসারণশীল মাংসল, স্থিতিস্থাপক কোন থলির মত। হৃদযন্ত্রের কাজ হল নির্দিষ্ট চাপ সৃষ্টি করে রক্ত সংবহন করা। হৃদযন্ত্র সঙ্কোচনে শরীরের নানা প্রান্তে রক্ত ছড়ায় আর প্রসারণে আবার হৃদযন্ত্রে রক্ত গৃহীত হয়।

১১৩৫। ধমনী ও শিরা কি?

● যে রক্তনালীর মধ্য দিয়ে রক্ত প্রবাহিত হয় তাকেই বলে ধমনী বা শিরা। যে রক্ত নালী দিয়ে রক্ত হৃদযন্ত্র থেকে শরীরের নানা প্রান্তে যায় তাই ধমনী। এর বাইরের স্তর পাতলা ও কপাটিকা নেই। আবার যে নালীর মধ্য দিয়ে রক্ত হৃদযন্ত্রে পৌঁছায় তার নাম শিরা। এর বাইরের স্তর পুরু ও কপাটিকা থাকে।

১১৩৬। মানুষের হৃৎপিণ্ডের গঠন কি রকম?

● মানুষের হৃৎপিণ্ড অনেকটা ন্যাসপাতির আকৃতির। এর উপর একটা পাতলা আবরণ থাকে যার নাম হৃদধরা। হৃদযন্ত্র মোট চারটি অংশে বিভক্ত—ডান ও বাম অলিন্দ আর ডান ও বাম নিলয়। হৃদযন্ত্রের পিঠের দিকে দক্ষিণ অলিন্দের দুটি মহাশিরা যুক্ত। বাম অলিন্দের সঙ্গে যুক্ত হয় ফুসফুসীয় ধমনী।

হৃদযন্ত্রের সামনে বাম নিলয় থেকে উৎপন্ন হয় প্রধান মহাধমনী। ডান ও বাম নিলয়ে ত্রিশীর্ষ কপাটিকা থাকে। ঠিক এই ভাবেই বাম ও ডান অলিন্দে থাকে দ্বিশীর্ষ কপাটিকা।

১১৩৭। হৃৎপিণ্ডের যে প্রকোষ্ঠে রক্ত সংগৃহীত হয় তাকে বলে,

(ক) অলিন্দ (খ) নিলয়—কোনটি ঠিক ?

● (ক) অলিন্দ ঠিক। নিলয়ের মধ্য থেকে রক্ত বিভিন্ন স্থান ছড়িয়ে পড়ে।

১১৩৮। ডান অলিন্দ ও ডান নিলয় কি ধরনের রক্ত বহন করে ?

(ক) CO_2 যুক্ত (খ) O_2 যুক্ত (গ) কোনটাই নয়।

● (ক) CO_2 যুক্ত। বাম দুটি করে O_2 যুক্ত রক্ত।

১১৩৯। ফুসফুসীয় শিরা বহন করে,

(ক) CO_2 যুক্ত রক্ত (খ) O_2 যুক্ত রক্ত—কোনটি ঠিক ?

● (খ) ঠিক, এটি বহন করে O_2 যুক্ত রক্ত।

১১৪০। ব্যাঙের হৃৎপিণ্ড (ক) তিনটি (খ) চারটি (গ) দুটি প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট—কোনটি ঠিক ?

● (ক) ঠিক। ব্যাঙের হৃৎপিণ্ড তিনটি প্রকোষ্ট বিশিষ্ট। এতে দুটি অলিন্দ ও একটি নিলয় থাকে।

১১৪১। ভেনাস হৃৎপিণ্ড কাকে বলে ?

● মাছের হৃৎপিণ্ডকে ভেনাস হৃৎপিণ্ড বলে কারণ এই হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়ে কেবল মাত্র অক্সিজেন বিহীন বা দূষিত রক্ত প্রবাহিত হয়।

১১৪২। মানুষের হৃৎপিণ্ডকে দ্বিচক্রী হৃৎপিণ্ড বলে কেন ?

● সারা দেহে রক্ত সংবহনের জন্য মানুষের হৃৎপিণ্ডে দুবার রক্ত প্রবেশ করে তাই একে দ্বিচক্রী হৃৎপিণ্ড বলে।

১১৪৩। হৃৎপেশী কখনও ক্লান্ত হয় না কেন ?

● হৃৎপেশীর প্রতিসরণ কাল খুব বেশি হওয়ায় হৃৎপেশী কখনই ক্লান্ত হতে পারে না বা হয় না।

১১৪৪। পোর্টালতন্ত্র কি ?

● যে রক্ত সংবহন তন্ত্র জালিকায় শুরু হয় আর পুনরায় জালিকায় শেষ তাকে পোর্টালতন্ত্র বলে।

১১৪৫। মানবদেহে রক্তের পরিমাণ হল,

(ক) 5000 সি. সি. (খ) 7000 সি. সি. (গ) 4000 সি. সি.।

● মানবদেহে রক্তের পরিমাণ হল (ক) 5000—6000 সি. সি.।

১১৪৬। শরীরে লোহিত ও শ্বেত রক্ত কণিকা আর অণুচক্রিকার সংখ্যা কত ? এদের কাজ কি ?

● শরীরে লোহিত রক্ত কণিকার সংখ্যা প্রতি ঘন মিলিমিটারে 50 লক্ষের মত।

এরা 120 দিন বাঁচে। এর গ্লোবিন নামে প্রোটিন পদার্থ শরীরে গঠনমূলক কাজ করে।

শ্বেতকণিকার সংখ্যা প্রতি ঘন মিলিমিটারে 5000—9000। এদের আয়ু 1—15 দিন। এরা রক্ষীবাহিনীর মত রোগ জীবাণুর আক্রমণ থেকে শরীরকে রক্ষা করে।

অণুচক্রিকার কাজ রক্তক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ। এর সংখ্যা গড়ে প্রতি ঘন মিলিমিটারে 3·5 লক্ষ। জীবনকাল 5—10 দিন।

১১৪৭। রক্তচাপ বা Blood Pressure কি ?

● রক্ত ধমনী ও শিরার মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হওয়ার সময় এর গায়ে যে চাপ সৃষ্টি করে তাকেই বলে রক্ত চাপ বা ব্লাড প্রেসার। এই চাপ দুরকম : সংকোচন চাপ বা সিস্টোলিক প্রেসার আর প্রসারণ চাপ বা ডায়াস্টোলিক প্রেসার।

১১৪৮। 50 বছর বয়স্ক একজনের রক্তচাপ কি হওয়া উচিত ?

(ক) সিস্টোলিক 140 ডায়াস্টোলিক 80 (খ) সিস্টোলিক 80 ডায়াস্টোলিক 140।

● (খ) ঠিক। সিস্টোলিক 80, ডায়াস্টোলিক 140।

১১৪৯। স্টেথোসকোপ আবিষ্কার করেন, (ক) রেনে লেনেক (খ) ডি. ভ্রাইস ?

● (ক) রেনে লেনেক।

১১৫০। রক্তচাপ মাপা হয়,

(ক) ব্যারোমিটারে (খ) স্ফীগমোম্যানোমিটারে ?

● (খ) স্ফীগমোম্যানোমিটারে।

১১৫১। অ্যান্টিজেন, অ্যান্টিবডি ও ইমিউনিটি কাকে বলে ?

● প্রাণীর দেহে কোন অবাঞ্ছিত পদার্থ অনুপ্রবেশ করলে লোহিত কণিকার প্রোটিনের সঙ্গে প্রতিক্রিয়ায় একধরনের প্রোটিন তৈরি হয়, তার নাম অ্যান্টিজেন বা আগ্লুটিনোজেন।

অন্য ধরনের প্রোটিন বা জীবাণু রক্তে প্রবেশ করলে রক্তরসে যে প্রতিরোধক প্রোটিন সৃষ্টি হয় তাকে বলে অ্যান্টিবডি বা আগ্লুটিনিন। এরা রোগজীবাণু ধ্বংসের কাজে লাগে।

দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতাকে বলে ইমিউনিটি। অ্যান্টিবডিই এই কাজ করে।

১১৫২। 'লাব্ ডুপ্' কি ?

● লাব্ ডুপ্ শব্দটি হল হৃৎপিণ্ডের শব্দ। হৃৎপিণ্ডের ভালবগুলো খুলে যাওয়াতেই আর সজোরে বন্ধ হওয়ায় এই শব্দ হয়।

১১৫৩। নাড়ীর স্পন্দন কাকে বলে ?

● হৃৎপিণ্ডের সঙ্কোচন ও প্রসারণের ফলে দুটো শব্দ হয় আর আমরা নাড়ীতে

স্পন্দন পাই। এটা দেহের সবজায়গাতেই কমবেশি টের পাওয়া যায় কিন্তু হাতের কব্জিতে ধমনী থাকায় স্পষ্ট বোঝা যায়।

১১৫৪। একজন পূর্ণ বয়স্ক মানুষের নাড়ীর গতি প্রতি মিনিটে হয়,

(ক) 96—100 (খ) 60—75 (গ) 72—80 কোনটি?

● এটা হয় পূর্ণ বয়স্কের ক্ষেত্রে (গ) 72—80। পরিশ্রম করলে এটা বেড়ে যায়। প্রতি মিনিটে 70 বার পালস্ বীটের সঙ্গে 5 লিটার রক্ত দেহে সংবহণ হয়।

১১৫৫। রক্তে শ্বেতকণিকায় ইওসিনোফিলের পরিমাণ হল,

(ক) শতকরা 1—4 (খ) শতকরা 5 (গ) 6—7।

● (ক) ঠিক। এর পরিমাণ হল 1—4।

১১৫৬। রক্ত কত রকমের?

● রক্ত চার রকমের হয়। রক্তের প্রোটিন জাতীয় জৈব পদার্থের ভিন্নতা অনুযায়ী A, B, AB ও O এই চার শ্রেণীতে একে ভাগ করা হয়।

১১৫৭। রোগীকে রক্ত দিতে হলে দাতা ও গ্রহীতার রক্ত পরীক্ষা করা হয় কেন?

● সব মানুষের রক্তের অ্যান্টিবডি ও অ্যান্টিজেন এক হয় না। তাই এদের মধ্যে প্রতিক্রিয়ায় রক্ত ছানা কেটে রোগীর মৃত্যু ঘটে। এই জন্যই একই রক্ত কিনা জানতেই দাতা ও গ্রহীতার রক্ত পরীক্ষা দরকার।

১১৫৮। সর্বজনীন দাতা ও গ্রহীতা কাকে বলা হয়?

● O বিভাগের রক্তে কোন অ্যান্টিজেন থাকেনা, ফলে কোন প্রতিক্রিয়া না ঘটায় সব রক্তের সঙ্গে মিশতে পারে। এই জন্য O বিভাগের রক্তকে সর্বজনীন দাতা বলে।

AB বিভাগের রক্তে দুরকম অ্যান্টিজেন থাকে কিন্তু অ্যান্টিবডি থাকে না ফলে অন্যের রক্তে প্রতিক্রিয়া ঘটে না। এটি তাই যে কোন রক্ত গ্রহণ করতে পারে। এই জন্যই AB বিভাগের রক্তকে সর্বজনীন গ্রহীতা বলে।

১১৫৯। রীস্যাস ফ্যাক্টর কি?

● 1940 সালে ল্যান্ডস্টিনার আর উইনার রক্তের একটি গুরুত্বপূর্ণ অ্যান্টিজেন আবিষ্কার করেন। এটি রীস্যাস জাতের বানরের রক্তে পাওয়া যায় বলে এর নাম হয় রীস্যাস ফ্যাক্টর বা Rh-factor। যে মানুষের রক্তে এটি থাকে তার রক্তকে বলে Rh+ve বা Rh Positive আর যার লোহিত কণিকায় এটা থাকে না তাকে বলা হয় Rh−ve বা Rh Negative। Rh+ve রক্ত তাই Rh−ve রক্তে অনুপ্রবেশ করান উচিত নয় এতে লোহিত কণিকা নষ্ট হয়। কারণ Rh আগ্লুটিনিন উৎপন্ন করে।

১১৬০। অ্যান্টিজেন ও অ্যান্টিবডি কত রকম?

● দুটিই দু রকমের। অ্যান্টিজেনের A ও B আর অ্যান্টিবডির আলফা ও বিটা।

১১৬১। 'O' বিভাগের রক্তে থাকে A আগ্লুটিনোজেন ও বিটা আগ্লুটিনিন' —কথাটি কি ঠিক ?

● না, ঠিক নয়। O বিভাগের রক্তে কোন আগ্লুটিনোজেন থাকে না, কিন্তু আলফা ও বিটা আগ্লুটিনিন থাকে।

১১৬২। রক্তের শ্রেণী বিভাগ আবিষ্কার করেন,
(ক) কার্ল ল্যান্ডাস্টিনার (খ) উইনার (গ) হার্ভে—কে ?

● (ক) কার্ল ল্যান্ডাস্টিনার। এটা হয় 1914 সালে প্রথম বিশ্বযুদ্ধের সময়।

১১৬৩। থ্রম্বোসিস হয় কেন ?

● রক্তনালীর মধ্যে রক্ত জমাট বেঁধে রক্তপ্রবাহে বাধা সৃষ্টি করলে তাকে থ্রম্বোসিস বলে। রক্ত জমাট বা clot বেঁধে গেলেই থ্রম্বোসিস হয়। মস্তিস্কে হয় সেরিব্রাল থ্রম্বোসিস।

১১৬৪। শরীরে কেটে গেলে পুঁজ হয় কেন ?

● শরীরে কোন জায়গায় কেটে ছড়ে গেলে পুঁজ হয় শ্বেত রক্ত কণিকার মৃত্যুতে। কেটে গেলে শ্বেত কণিকারা রোগ জীবাণুকে আক্রমণ করতে চায়। শ্বেত কণিকার এই লড়াইয়ে মৃত্যু ঘটলে পুঁজ সৃষ্টি হয়।

১১৬৫। রক্ত সবসময় তরল ও প্রবহমান থাকে কেন ?

● রক্তের মধ্যে হেপারিন নামে একরকম ক্ষারধর্মী পদার্থ থাকায় রক্ত সব সময় তরল ও প্রবহমান থাকে। যকৃত ও ফুসফুস কলার মধ্য থেকে এটা বের হয়।

১১৬৬। 'উষ্ণ রক্তের প্রাণী হল মাছ, সাপ, গিরগিটি আর অনুষ্ণ রক্তের হল মানুষ ও পাখি'—কথাটি ঠিক ?

● না, ঠিক নয়। উষ্ণ রক্তের হল মানুষ ও পাখি ইত্যাদি। অনুষ্ণ রক্তের মাছ, সাপ, গিরগিটি ইত্যাদি।

১১৬৭। লিউকেমিয়া রোগ হয় কেন ?

● লিউকেমিয়া রোগ হয় রক্তে শ্বেত কণিকার সংখ্যা যদি 50,000 হাজার থেকে 1,000,000 তে পেঁছায়।

১১৬৮। কৃত্রিম রক্ত কি ?

● কৃত্রিম রক্ত সাদা এক ধরনের পদার্থ যা তৈরি হয় পারফ্লুরোডেকলিন ও ও পারফ্লুরোপ্রয়ল্যামাইন নামের রাসায়নিক যৌগ দিয়ে।

১১৬৯। রক্তপ্লতা রোগ হয় (ক) লৌহের অভাবে (খ) আয়োডিনের অভাবে (গ) ক্যালসিয়ামের অভাবে—কোনটি ঠিক ?

● (ক) ঠিক। রক্তাল্পতা ঘটে রক্তের লোহিত কণিকায় লৌহ ঘটিত হিমোগ্লোবিনের অভাবে।

১১৭০। শরীরের রক্তনালীতে রক্ত জমাট বাঁধেনা কেন ?

● রক্তনালীর মধ্যে অণুচক্রিকা বিনষ্ট হয় না ফলে রক্ত তঞ্চনের প্রাথমিক শর্ত থোম্ব্রোপ্লাস্টিন নির্গত হয় না বলে রক্ত জমাট বাঁধে না।

১১৭১। রক্ত কণিকা মাপার যন্ত্র হল,
(ক) স্ফীগমোম্যানোমিটার (খ) ল্যাক্টোমিটার (গ) হিমোসাইটোমিটার—কোনটি ?

● (গ) হিমোসাইটোমিটার।

১১৭২। চলন ও গমন কাকে বলে ?

● সামগ্রিকভাবে জীবের স্থান পরিবর্তন না করে শুধু অঙ্গের নাড়াচাড়া বা স্থান পরিবর্তন করাকে বলে চলন।

জীবের সামগ্রিকভাবে স্থান পরিবর্তনকে বলে গমন।

১১৭৩। কোন উদ্ভিদে গমন দেখা যায় ?

● ক্লামাইডোমোনাস, ভলভক্স, মিক্সোমাইসেটিস্ উদ্ভিদে গমন হয়।

১১৭৪। আলোর প্রভাবে দিক সম্পর্কহীন চলনকে বলে,
(ক) কেমোন্যাস্টিক (খ) সিসমোন্যাস্টিক (গ) ফটোন্যাস্টিক চলন।

● (গ) এই চলনকে বলে ফটোন্যাস্টিক চলন।

১১৭৫। অ্যামিবা কিসের সাহায্যে গমন করে ?

● অ্যামিবা ক্ষণপদের সাহায্যে গমন করে।

১১৭৬। ট্রপিক চলন কাকে বলে ?

● উদ্ভিদের উদ্দীপকের উৎসের দিকে চলনকে ট্রপিক চলন বলে। যেমন জিওট্রপিক, হাইড্রোট্রপিক ইত্যাদি।

১১৭৭। লজ্জাবতী লতা স্পর্শ করলে পাতা নুয়ে পড়ে কেন ?

● স্পর্শ করলে লজ্জাবতী লতা নুয়ে পড়ার কারণ এর ন্যাস্টিক চলন, সিসমোন্যাস্টির জন্য। এই ধরনের উদ্ভিদের পাতার গোড়ায় স্ফীত অংশ বা পালভিনাস থাকে। স্পর্শের ফলে পালভিনাস থেকে জল অন্য কোষে ছড়িয়ে পড়ায় পাতা ঝুলে পড়ে।

১১৭৮। পাতার বা কোন অঙ্গের উপরিতল বৃদ্ধি পাওয়া হল,
(ক) এপিন্যাস্টি (খ) হাইপোন্যাস্টি (গ) কেমোন্যাস্টি'র জন্য।

● এটা হয় (ক) এপিন্যাস্টির জন্য।

১১৭৯। পদ্ম ও সূর্যমুখী ফুল দিনের আলোয় ফুটে ওঠে আর অন্ধকারে মুদ্রিত হয়ে পড়ে (ক) ফটোন্যাস্টিক (খ) থিগমোন্যাস্টিক (গ) নিকটিন্যাস্টিক চলনের জন্য, কোনটি ?

● পদ্ম ও সূর্যমুখীর ক্ষেত্রে এটি হয় (ক) ফটোন্যাস্টিক চলনের জন্য।

১১৮০। বাইরের উদ্দীপকের প্রভাবে দিকনির্ণীত চলনকে বলে,
(ক) ব্যাপ্তিচলন (খ) আবিষ্টচলন (গ) প্রকরণ চলন।

● এই চলনকে বলে (খ) আবিষ্ট চলন।

১১৮১। হাঁস কিভাবে সাঁতার কাটে ?

● হাঁস সাঁতার কাটে লিপ্তপদের সাহায্যে।

১১৮২। হাইড্রার গমন অঙ্গ হল, (ক) কর্ষিকা (খ) ফ্ল্যাজেলা (গ) সিলিয়া।

● হাইড্রার গমন অঙ্গ হল (ক) কর্ষিকা।

১১৮৩। মানুষের চলন ও গমন কিসের সাহায্যে ঘটে ?

● মানুষের চলন ও গমন ঘটে অস্থি ও ঐচ্ছিক পেশীর সম্মিলিত ক্রিয়ার ফলে, প্রধানতঃ এক্সটেনসর ও ফ্লেক্সর পেশীর যৌথ ক্রিয়ায়।

১১৮৪। জলে হাঁসের ডানা ভেজেনা কেন ?

● হাঁসের শরীরের পিছনে তৈলগ্রন্থি থাকে, এটা থেকে ঠোঁট দিয়ে তেল নিয়ে হাঁস পালক তৈলাক্ত রাখে তাই ডানা জলে ভেজেনা।

১১৮৫। প্রাপ্ত বয়স্ক মানুষের দেহের হাড়ের সংখ্যা হল,
(ক) 210 (খ) 206 (গ) 220—কোনটি ঠিক ?

● (খ) ঠিক। 206টি।

১১৮৬। গমন করতে পারেনা এমন প্রাণী হল,
(ক) অ্যামিবা (খ) স্পঞ্জ (গ) হাইড্রা।

● গমন করতে পারেনা (খ) স্পঞ্জ।

১১৮৭। মরফিন পাওয়া যায় (ক পোস্ত গাছে (খ) তামাক গাছে।

● (ক) মরফিন পাওয়া যায় পোস্ত গাছে।

১১৮৮। দৌড়লে মানুষ ক্লান্তি বোধ করে কেন ?

● দৌড়লে পেশীতে ল্যাকটিক অম্ল জমতে থাকে তাই ক্লান্তি আসে।

১১৮৯। পাখিরা পরিযায়ী হয় কেন ?

● পক্ষিবিদরা এজন্য নানা মত পোষণ করেন। সাধারণ মত হল পাখিরা পরিযায়ী হয় বিশেষতঃ উত্তর গোলার্ধে দিনের আলো কমে এলে। কিছু পাখির যৌন গ্রন্থির কার্যকারিতা লোপ পাওয়া, থাইরয়েড গ্রন্থির কার্যশক্তি বৃদ্ধি, চৌম্বক মেরুর প্রভাব ইত্যাদি। সবচেয়ে দূরে গমন করে উত্তর মেরুর আর্কটিক টার্ন। এরা উত্তর মেরু থেকে গ্রীষ্মকালে 34500 কি. মি. দূরে দক্ষিণ মেরুতে যায়। ভারতে উড়ে আসে সাইবেরিয়ার হাঁস। গোল্ডেন প্লোভার ভারতের পরিযায়ী পাখি।

১১৯০। মাছ জলে সাঁতার কাটে কিভাবে ?

● মাছ জলে সাঁতার কাটে মাংসপেশীর সঙ্কোচন আর জোড়বিজোড় পাখনার ক্রিয়াতে।

১১৯১। টিকটিকি দেয়ালে থাকলেও পড়ে যায় না কেন ?

● টিকটিকি দেওয়ালে থাকলেও পড়ে যায় না কারণ এদের পায়ের তলায় মাংসল গদি ও আঙুলে বাঁকা নখ আছে। মাংসল গদি আর দেওয়ালের মধ্যে শূণ্যতার সৃষ্টি হওয়ায় টিকটিকি দেয়ালে আটকে থাকতে পারে, পড়ে যায় না।

১১৯২। রেচন কাকে বলে ?

● কোষের বিপাকজাত ক্ষতিকারক পদার্থ যে প্রক্রিয়ায় শরীর থেকে পরিত্যক্ত হয় তাকে রেচন বলে। ক্ষতিকর পদার্থগুলো রেচন পদার্থ।

১১৯৩। 'কুইনাইন, মরফিন, নিকোটিন হল উদ্ভিদের রেচন পদার্থ'—কথাটি ঠিক বা ঠিক নয়?

● কথাটি ঠিক। এগুলো উদ্ভিদের উপক্ষার জাতীয় রেচন পদার্থ।

১১৯৪। উদ্ভিদ ও প্রাণীর রেচন পদার্থ কি রকম?

● উদ্ভিদ ও প্রাণীরা বিপাকের ফলে নানা রকম রেচন পদার্থ সৃষ্টি করে। উদ্ভিদের রেচন পদার্থ হয় সংখ্যায় ঢের বেশি।

উদ্ভিদের রেচন পদার্থ হল : উপক্ষার, গদ, রজন, তরুক্ষীর, ইত্যাদি। প্রাণীদের রেচন পদার্থ হল : ইউরিয়া, ঘাম, ইত্যাদি।

১১৯৫। তরুক্ষীর কি?

● আকন্দ, করবী, রেড়ি ইত্যাদি গাছের ডালে দুধের মত সাদা একরকম পদার্থ থাকে তাকে তরুক্ষীর বলে। তরুক্ষীরের মধ্যে অনেক খাদ্যবস্তু উৎসেচকও থাকে। যেমন কাঁচা পেঁপের মধ্যে থাকে প্যাপেইন নামে উৎসেচক এটা প্রোটিন পাচকে সাহায্য করে।

১১৯৬। মানুষের রেচন অঙ্গ কি কি?

● মানুষের রেচন অঙ্গ হল ফুসফুস, বৃক্ক ও ত্বক। ত্বকের মধ্য দিয়ে পরিত্যক্ত হয় ঘাম, ফুসফুসের মধ্য দিয়ে কার্বন ডাইঅক্সাইড আর বৃক্কের মধ্য দিয়ে মূত্র।

১১৯৭। নেফ্রন কি?

● বৃক্কের গঠনগত ও কার্যগত একককে নেফ্রন বলে। এটা এক ধরনের নালী বিশেষ। এর দুটি প্রধান অংশ। নেফ্রনের অগ্রভাগের পেয়ালার মত অংশের নাম বোম্যানস্ ক্যাপসুল।

১১৯৮। চিংড়ির রেচন কাজ কিভাবে হয়?

● চিংড়ির বহিঃকঙ্কাল ও সবুজ গ্রন্থির মধ্য দিয়ে রেচন কাজ সমাধা হয়।

১১৯৯। প্রাণীদেহে সবচেয়ে সহজ উপায়ে কিভাবে রেচন হয়?
(ক) ব্যাপন প্রক্রিয়ায় (খ) অভিস্রবন প্রক্রিয়ায়।

● (ক) ব্যাপন প্রক্রিয়ায়।

১২০০। ফ্লেম কোষ কাকে বলে?

● চ্যাপ্টা কৃমি পর্বের প্রাণীদের রেচন অঙ্গের নাম হল ফ্লেমকোষ।

১২০১। কচু খেলে গলা চুলকায় কেন?

● কচু খেলে গলা চুলকায় কারণ কচুতে র‍্যাফাইড নামে ক্যালসিয়াম অক্সালেট জাতীয় ধাতব কেলাস থাকে। খাওয়ার সময় এই র‍্যাফাইড কেলাস গলায় ফুটে গেলে গলা চুলকায়। এটি জৈব অম্লে দ্রবণীয় তাই লেবু খেলে কুটকুট বন্ধ হয়।

১২০২। নিকোটিন পাওয়া যায় (ক) তামাক পাতায় (খ) কচু পাতায় (গ) চায়ের পাতায়—কোনটিতে?

● নিকোটিন পাওয়া যায় (ক) তামাক পাতায়।

১২০৩। খয়ের ও রবার কি ?

● খয়ের ট্যানিন জাতীয় রেচন পদার্থ। রবার তরুক্ষীর জাতীয় রেচন পদার্থ। রবার শর্করা বিপাকের ফলে উৎপন্ন হয়।

১২০৩ (ক)। সিস্টোলিথ কাকে বলে ?

● বট, রবার, অশ্বত্থ ইত্যাদি গাছের পাতার মধ্যে ক্যালসিয়াম কার্বনেট জাতীয় এক রকম ধাতব কেলাস থাকে তাই সিস্টোলিথ।

১২০৪। মানুষের দুটি বৃক্কে নেফ্রন সংখ্যা হল,

(ক) 30 লক্ষ (খ) 15 লক্ষ (গ) 20 লক্ষ ?

● দুটি বৃক্কে নেফ্রন সংখ্যা (গ) 20 লক্ষ।

১২০৫। এট্রোপিন নামের পদার্থ পাওয়া যায়,

(ক বেলেডোনা গাছে (খ) পপি'তে (গ) সিনকোনা গাছে।

● এট্রোপিন পাওয়া যায় (ক) বেলেডোনা গাছের পাতা ও শিকড়ে।

১২০৬। তেঁতুল ও লেবু টক হয় কেন ?

● তেঁতুল টক হয় এর মধ্যে টার্টারিক অ্যাসিড নামে এক ধরনের বর্জ্য পদার্থ থাকে বলে। লেবুর মধ্যে থাকে সাইট্রিক অ্যাসিড নামে বর্জ্য অম্ল তাই লেবু টক লাগে।

১২০৭। ম্যালপিজিয়ান নালী হল, (ক) আরশোলা (খ) চিংড়ি (গ) ব্যাঙ-এর রেচন মাধ্যম—কোনটি ঠিক ?

● (ক) ঠিক। ম্যালপিজিয়ান নালী আরশোলার রেচন অঙ্গ।

১২০৮। কোন উপাদান মূত্রে থাকে ?

● মূত্রের অজৈব উপাদান হল, সোডিয়াম ও পটাসিয়াম ক্লোরাইড, নাইট্রোজেন, সালফার, ফসফরাস, লৌহ ইত্যাদি। জৈব উপাদান হল ইউরিয়া, অ্যামোনিয়া, অ্যাসিটোন ইত্যাদি।

১২০৯। কোন রেচন পদার্থ জমির উর্বরতা বাড়ায় কেন ?

● কিছু কিছু উদ্ভিদ ও প্রাণিজ রেচন পদার্থ জমির উর্বরতা বাড়ায়। এগুলো প্রধানতঃ নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্য রেচন পদার্থ।

১২১০। মৃত্তিকা কি ?

● ভূত্বকে যে কোমল ও সরস স্তর দেখা যায় ও যার উপর সব উদ্ভিদ জন্মায় তাকেই সাধারণতঃ মৃত্তিকা বা মাটী বলে।

১২১১। মৃত্তিকার প্রধান উপাদান কি ?

● মৃত্তিকাতে অনেক পদার্থ থাকে। এর মধ্যে প্রধান হল শিলাচূর্ণ, অজৈব লবণ, জৈব পদার্থ বা হিউমাস। একে বোদও বলে। এতে মিশ্রিত থাকে কার্বন, সেলুলোজ, লিগনিন, নানা ব্যাকটিরিয়া ইত্যাদি।

১২১২। বোদ মাটি কাকে বলে ?

● এই ধরনের মাটিতে প্রচুর জৈব পদার্থ থাকে। এটি স্যাঁতসেঁতে ও কালো বা বাদামী রঙের হয়। এই মাটিকে হিউমাসও বলে। এতে জলের পরিমাণ কম থাকে। চা চাষের পক্ষে বোদ মাটি খুব উপযোগী।

১২১৩। ভাইরাস কি ?

● জীবাণুর চেয়ে অনেক ছোট, অন্য জীবের শরীরে পরজীবী হিসেবে বসবাসকারী কোষহীন জড় ও জীবের সংযোগ রক্ষাকারী এক রকম জীবের নাম ভাইরাস। ভাইরাসের দেহ এক অণু ডি. এন. এ বা এক অণু আর. এন. এ. দিয়ে গঠিত। এরা গোল, দণ্ডাকার বা ছুঁচলো হয়। এর আয়তন 20 মিলি মাইক্রন থেকে 400 মিলি মাইক্রন হয়।

১২১৪। ভাইরাসকে জীব বলা যায় কেন ?

● ভাইরাসকে জীব বলা যায় কারণ এর মধ্যে জীবের বৈশিষ্ট্য দেখা যায়। এগুলো হল, ভাইরাস বংশবৃদ্ধি করে ও বৃদ্ধি পায়, উত্তেজিত হলে ভাইরাস সাড়া দেয়, এদের দেহে D. N. A. বা R. N. A. থাকে, এরা সজীব কোষে বংশ বৃদ্ধি করে ইত্যাদি।

১২১৫। ভাইরাস আবিষ্কার করেন,
(ক) লুই পাস্তুর (খ) লিউয়েন হুক গ) ইভানভস্কি—কে ?

● ভাইরাস আবিষ্কার করেন (গ) রুশ বিজ্ঞানী ইভানভস্কি।

১২১৬। ব্যাকটিরিও ফাজ কাকে বলে ?

● ব্যাকটেরিয়া ধ্বংসকারী ও এর উপর পরজীবী হিসেবে বসবাসকারী ভাইরাসকে ব্যাকটেরিওফাজ বলে।

১২১৭। উপকারী ব্যাক্টেরিয়া হল,
(ক ব্যাসিলাস কোলাই (খ) ল্যাকটো ব্যাসিলাস (গ) ভিব্রিও কোলেরি—কোনটি ?

● উপকারী ব্যাক্টেরিয়া হল (খ) ল্যাক্টো ব্যাসিলাস। এরা দুধের শর্করাকে ল্যাকটিক অ্যাসিডে পরিণত করে দই উৎপন্ন করে।

১২১৮। টাইফয়েড ও আমাশয় রোগ হয় কেন ?

● টাইফয়েড ও আমাশয় রোগ হয় মানুষের শরীরে বিশেষ কিছু ব্যাক্টেরিয়ার আক্রমণ ঘটলে। এ দুটি জলবাহিত রোগ। টাইফয়েড রোগ হয় সালমোনেল্লা টাইফোসা নামে ব্যাক্টেরিয়ার সংক্রমণে। আমাশয় রোগ সংক্রমণ ঘটে ব্যাসিলাস ডিসেণ্ট্রির আক্রমণে।

১২১৯। ভাইরাসের আক্রমণে কি কি রোগ হতে পারে ?

● ভাইরাসের আক্রমণে হতে পারে হাম, জল বসন্ত, ডেঙ্গুজ্বর, এনকেফেলাইটিস ইত্যাদি।

১২২০। বসন্ত রোগের টিকা আবিষ্কার করেন,

(ক) এডওয়ার্ড জেনার (খ) লুই পাস্তুর (গ) আসবার্গ—কে ?

● (ক) ইংরাজ বৈজ্ঞানিক এডওয়ার্ড জেনার বসন্তের টিকা আবিষ্কার করেন।

১২২১। পাস্তুরাইজেশন কাকে বলে ?

● ফরাসী বিজ্ঞানী লুই পাস্তুর আবিষ্কার করেন যে 140°—145° F ডিগ্রী ফারেনহাইট তাপে দুধ উত্তপ্ত করলে দুধের ভিতরের সমস্ত ব্যাক্টেরিয়া এমন কি টিউবারকিউলিসিসের ব্যাক্টেরিয়াও মরে যায়। পাস্তুরের নামে এই পদ্ধতির নাম রাখা হয় পাস্তুরাইজেশন।

১২২২। টিকা রোগ প্রতিরোধ করে কেন ?

● যে কোন রোগের যার টিকা আছে, সেটি শরীরে প্রতিষেধক হিসেবে দেয়া হলে শরীরে একরকম প্রোটিন জাতীয় এণ্টিবডি তৈরি করে। এই এণ্টিবডি ভাইরাসের দেহে এঁটে থাকার জন্য ভাইরাস বংশ বিস্তার করতে পারে না তাই রোগ দমিত হয়। এই কারণেই টিকা রোগ প্রতিরোধ করে। যেমন বসন্তের টিকা, কলেরার টিকা ইত্যাদি।

১২২৩। D. N. A. ও R. N. A. ভাইরাস কি ?

● D. N. A. ভাইরাস হল যে ভাইরাসের কেন্দ্রে একটা D. N. A অণু থাকে, যেমন হার্পিস, জল বসন্ত রোগ ভাইরাস।

R. N. A. ভাইরাস হল যার কেন্দ্রে একটি R. N. A. অণু থাকে। যেমন, ডেঙ্গুজ্বর, মাম্পস, হাম ইত্যাদির ভাইরাস।

১২২৪। কালাজ্বরের ওষুধ আবিষ্কার করেন,

(ক) আলেকজাণ্ডার ফ্লেমিং (খ) ইউ. এন. ব্রহ্মচারী

(গ) লুই পাস্তুর—কে ?

● (খ) এই ওষুধ ইউরিয়া স্টিবামাইন আবিষ্কার করেন ইউ. এন. ব্রহ্মচারী।

১২২৫। মাটীতে যে উপকারী ব্যাক্টেরিয়া থাকে তা হল,

(ক) ডিনাইট্রিফাইং ব্যাক্টেরিয়া (খ) অ্যাজোটোব্যাক্টর

(গ) রিকেট্সি।

● (খ) অ্যাজোটোব্যাক্টর মাটীর উপকারী ব্যাক্টেরিয়া।

১২২৬। কোন ছত্রাক থেকে পেনিসিলিন পাওয়া যায় ? এর আবিষ্কর্তা কে ?

● এর নাম হল পেনিসিলিয়াম নোটেটাম। এর আবিষ্কর্তা হলেন আলেকজাণ্ডার ফ্লেমিং।

১২২৭। নিচের রোগগুলোর কোনটা ভাইরাস ও কোনটা জীবাণু ঘটিত ?

টাইফয়েড, কলেরা, ইনফ্লুয়েঞ্জা, নিউমোনিয়া, ডেঙ্গু জ্বর।

● ইনফ্লুয়েঞ্জা, ডেঙ্গুজ্বর ভাইরাস ঘটিত আর টাইফয়েড, কলেরা ও নিউমোনিয়া জীবাণু ঘটিত।

১২২৮। জীবাণু না থাকলে প্রাণী জগৎ ধ্বংস হতে পারে বলে কেন ?

● পৃথিবীতে জীবাণুরা মৃতদেহ পচনে সহায়তা করার কাজ করে। জীবাণু

না থাকলে পৃথিবী জঞ্জালে ভরে উঠত, উদ্ভিদ জগতের গ্রহণযোগ্য উপাদান ফিরে পাওয়াও সম্ভব হত না। এর ফলে প্রাণিজগতের অস্তিত্ব বিপন্ন হত, ধ্বংস হতে পারত।

১২২৯। জীবাণুর আবিষ্কর্তা হলেন,

(ক) লুই পাস্তুর (খ) লিউয়েন হুক (গ) রবার্ট কক ?

● জীবাণুর আবিষ্কর্তা হলেন (খ) লিউয়েন হুক।

১২৩০। মাইক্রোব কাকে বলে ?

● জীবাণুর চেয়েও ক্ষুদ্র আণুবীক্ষনিক জীবকে বলে মাইক্রোবস।

১২৩১। মানুষের শ্বাস নালীতে থাকে মাইক্রোব,

(ক) স্যালমোনেলা টাইফি (খ নিউমোকক্কাই—কোনটি ?

● (খ) ঠিক, নিউমোকক্কাই।

১২৩২। অ্যাণ্টিবায়োটিকে রোগ সারে কেন ?

● অ্যাণ্টিবায়োটিক ওষুধ প্রয়োগ করলে বহু রোগ সারে কেননা অ্যাণ্টি-বায়োটিক জীবাণুর উপর প্রভাব বিস্তার করে কোষপ্রাচীর গঠন করতে দেয়না। ফলে অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় জীবাণু কোষে জলে প্রবেশ করে তাকে ফাটিয়ে বিনষ্ট করে দেয়।

১২৩৩। মাটির রঙ কোথাও লাল হয় কেন ?

● মাটীর রঙ অনেক জায়গায় লাল রঙের হয় কারণ এই মাটীতে প্রচুর লোহার অক্সাইড মেশানো থাকে। এই ধরনের মাটীতে তুলো, চীনাবাদাম ডাল চাষ করা যায়। ভারতে বাঁকুড়া, বীরভূমে এই মাটী দেখা যায়।

১২৩৪। ডেঙ্গু জ্বর সংক্রমণ হয়, (ক) সীসী মশার কামড়ে (খ) এডিস মশার কামড়ে—কোনটি ঠিক ?

● (খ) এডিস মশার কামড়ে, ঠিক। রোগাক্রান্ত ব্যক্তি থেকে এটি ছড়ায়।

১২৩৫। স্টেরিলাইজেশন কি ?

● অস্ত্রোপচারের আগে ডাক্তারি যন্ত্রপাতি যে পদ্ধতিতে জীবাণু মুক্ত করা হয় তাকে স্টেরিলাইজেশন বলে।

১২৩৬। ভাইরাস ও ব্যাক্টেরিয়ার তফাৎ কি ?

● ভাইরাস জীবদেহে জীবিত কিন্তু পরিবেশে মৃত থাকে। ব্যাক্টেরিয়া জীবদেহ বা পরিবেশে জীবিত থাকে। ভাইরাসের কোষ প্রাচীর নেই, কিন্তু ব্যাক্টেরিয়ার আছে। ভাইরাসের দেহে সাইটোপ্লাজম থাকে না, ব্যাক্টেরিয়ার আছে। ভাইরাসে D. N. A. বা R. N. A. থাকে, ব্যাক্টেরিয়ার D. N. A. ও R. N. A. থাকে।

১২৩৭। অপকারী প্রোটোজোয়া প্লাসমোডিয়াম ভাইভ্যাক্স সৃষ্টি করে,

(ক) ম্যালেরিয়া (খ) যক্ষ্মা (গ) হাম—কোনটি ?

● এটি সৃষ্টি করে (ক) ম্যালেরিয়া।

১২৩৮। **তামাক পাতায় পাণ্ডুরতা রোগ হয়।**

(ক) **মোজেইক ভাইরাসের (খ) মিজলস ভাইরাসের—আক্রমণে ?**

● এই রোগ জন্মায় (ক) মোজেইক ভাইরাসের আক্রমণে।

১২৩৯। **শারীর বৃত্তিয় শুষ্ক মাটী কি ?**

● যে মাটীতে অজৈব লবণের পরিমাণ বেশী থাকে সেই মাটীকে শারীর বৃত্তিয় শুষ্ক মাটী বলে।

১২৪০। **কোনটি ঠিক ?**

(ক) **R. N. A. থাকে প্রাণী ভাইরাসে (খ) D. N. A. থাকে উদ্ভিদ ভাইরাসে (গ) কোনটিই নয়।**

● (গ) কোনটিই নয়, D. N. A. থাকে প্রাণী ভাইরাসে, R. N. A. উদ্ভিদে।

১২৪১। **স্নায়ুতন্ত্র কি ?**

● যে তন্ত্রের মাধ্যমে প্রাণী তার পরিবেশ সম্পর্কে ওয়াকিবহাল হয় শরীরের বিভিন্ন কাজের মধ্যে সমন্বয় সাধন করে তাকে বলে স্নায়ুতন্ত্র।

১২৪২। **স্নায়ুতন্ত্রের একক কি ? এর গঠন কি রকম ?**

● স্নায়ুতন্ত্রের মাধ্যমে সমস্ত শরীরের যোগাযোগ রক্ষা করা হয়। এর মাধ্যমে সংবাদ গ্রহণ ও সংবাদ প্রেরণ ঘটে। এজন্য এটি স্বয়ংসম্পূর্ণ অনেকগুলো একক নিয়ে গঠিত। এই এক একটি একককে বলে নিউরোন। এ হল এক একটি স্নায়ুকোষ।

একটি নিউরোন গঠিত হয় কোষদেহ আর তার শাখাসমূহ নিয়ে। নিউরোনের শাখাপ্রশাখাকে বলে কোষতন্তু। সবচেয়ে বড় শাখার নাম অ্যাক্সন, ছোটগুলোর নাম ডেণ্ড্রন।

১২৪৩। **নিউরিলেমা কাকে বলে ?**

● স্নায়ুতন্ত্রের বাইরে যে আবরণ থাকে তার নাম নিউরিলেমা।

১২৪৪। **অ্যাক্সন ও ডেনড্রনের কাজ কি ?**

● অ্যাক্সনের কাজ হল স্নায়ুকোষ থেকে সংবাদ প্রেরণ করা। ডেনড্রনের কাজ হল স্নায়ুকোষ থেকে সংবাদ সংগ্রহ করা।

১২৪৫। **মায়েলিন বা মেডুলারী আবরণ কি ?**

● নিউরিলেমার নিচের অংশে একটি স্নেহ জাতীয় পদার্থের শ্বেত আবরণ থাকে তাকে মায়েলিন বা মেডুলারী আবরণ বলে।

১২৪৬। **শ্বেতবস্তু ও ধূসর বস্তু কি ?**

● স্নায়ুতন্তুকে বলে শ্বেতবস্তু কারণ এতে সাদা রঙের আবরণ থাকে। স্নায়ু কোষের দেহসমষ্টিকে বলে ধূসর বস্তু।

১২৪৭। **একটি নিউরোনে ডেনড্রন থাকতে পারে,**

(ক) **একটি** (খ) **দুটি** (গ) **একাধিক—কোনটি ঠিক ?**

● (গ) ঠিক, ডেনড্রন থাকতে পারে একাধিক।

১২৪৮। বহির্মুখ বা চেষ্টীয় স্নায়ু কি ?

● যে নিউরোন কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র থেকে সংবেদ সাড়া প্রদানকারী অঙ্গে বহন করে নিয়ে যায় তাকে বলে বহির্মুখ বা চেষ্টীয় স্নায়ু।

১২৪৯। সংবেদ নিউরোন কি ?

● যে নিউরোন জ্ঞানেন্দ্রিয় থেকে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রে উদ্দীপনা পৌঁছে দেয় তাকে বলে সংবেদ নিউরোন।

১২৫০। মানুষের মস্তিষ্ক কি নিয়ে গঠিত ?

● মানুষের মস্তিষ্ক গঠিত হয় গুরুমস্তিষ্ক, থ্যালামাস, হাইপোথ্যালামাস, লঘুমস্তিষ্ক, উষ্মীষক ও সুষুম্নাকাণ্ড নিয়ে।

১২৫১। গ্যাংলিয়ন কাকে বলে ?

● কিছু নিউরোনের কোষদেহ ও ডেনড্রাইট একত্রিত হয়ে যে যন্ত্র তৈরি হয় তাকে গ্যাংলিয়ন বলে।

১২৫২। প্রতিবর্ত ক্রিয়া কাকে বলে ?

● যে সব ক্রিয়া মস্তিষ্কের নির্দেশ ছাড়াই সুষুম্নাকেন্দ্রের দ্বারা পরিচালিত হয় তাকে বলে প্রতিবর্ত ক্রিয়া। এটা দুরকম, সর্তসাপেক্ষ অর্থাৎ জন্মসূত্রে লব্ধ আর সর্তনিরপেক্ষ বা অভিজ্ঞতা লব্ধ।

১২৫৩। মস্তিষ্কের কোন অংশের জন্য উৎকর্ষতা দেখা যায় ?

● উৎকর্ষতা দেখা যায় মানুষের গুরু মস্তিষ্কের সেরিব্রাল কর্টেক্সের অবদানে।

১২৫৪। মানুষের দেহের ভারসাম্য রক্ষা করে,
(ক) গুরুমস্তিষ্ক (খ) লঘুমস্তিষ্ক—কোনটি ?

● এ কাজ করে (খ) লঘুমস্তিষ্ক। এটি হাঁটা চলা ইত্যাদি নিয়ন্ত্রণ করে।

১২৫৫। ক্লোরোফর্ম প্রয়োগ করলে প্রাণী জ্ঞান হারায় কেন ?

● ক্লোরোফর্ম প্রয়োগ করলে প্রাণীদেহের সমস্ত স্নায়ুতন্ত্র নিষ্ক্রিয় হয়ে পড়ে। ফলে প্রাণীর জ্ঞান লোপ পায়।

১২৫৬। জ্ঞানেন্দ্রিয় কাকে বলে ?

● যে ইন্দ্রিয় বা অঙ্গের সাহায্যে প্রাণী পরিবেশ থেকে বিশেষ প্রকার সংবেদ গ্রহণ করে তাকে বলে জ্ঞানেন্দ্রিয়। জ্ঞানেন্দ্রিয় পাঁচটি, চক্ষু, কর্ণ, নাসিকা, জিহ্বা ও ত্বক।

১২৫৭। হাঁটুর মালাইচাকির নিচে মৃদু আঘাত করলে ঝাঁকুনি জাগে কেন ?

● মালাইচাকির নিচে মৃদু আঘাত কবলে কোয়াড্রিসেপাস ফোমোরিস পেশী সঙ্কোচনে পায়ের উৎক্ষেপন ঘটে। একে বলে জানুক্ষেপ প্রতিবর্ত ক্রিয়া। এটি সর্ত নিরপেক্ষ বা সহজাত ক্রিয়া।

১২৫৮। স্নায়ু কি ?

● এটি স্নায়ুকেন্দ্রের অন্যতম অংশ। এটি আবরণযুক্ত কিছু তন্তু নিয়ে গঠিত। স্নায়ু তিনরকম, সংবেদ, চেষ্টীয় আর মিশ্র।

১২৫৯। স্নায়ুতন্ত্রের প্রথম আবির্ভাব ঘটে,

(ক) হাইড্রায় (খ) অ্যামিবায় (গ) কেঁচোয়—কোনটিতে ?

● স্নায়ুতন্ত্রের প্রথম আবির্ভাব ঘটে (ক) একনালী দেহী প্রাণী পর্বে হাইড্রায়।

১২৬০। সুষুম্না কাণ্ড হল (ক) নিরেট (খ) ফাঁপা—কোনটি ঠিক ?

● সুষুম্না কাণ্ড হল (খ) ফাঁপা ও স্পাইনাল রসে পূর্ণ।

১২৬১। 'উদ্ভিদের নার্ভতন্ত্র আছে'—কথাটি কি ঠিক ?

● না, কথাটা ঠিক নয়। উদ্ভিদের নার্ভতন্ত্র থাকেনা কিন্তু তারা উত্তেজনায় সাড়া দিতে পারে। এটা ঘটে হরমোনের কারণে।

১২৬২। সর্তসাপেক্ষ প্রতিবর্ত ক্রিয়ার প্রবর্তক হলেন,

(ক) ডারউইন (খ) ইভান পাভলভ (গ) ফ্রয়েড।

● (খ) ইভান পাভলভ। ইনি রুশ বিজ্ঞানী।

১২৬৩। সুষুম্না কাণ্ড সুরক্ষিত থাকে,

(ক) করোটির মধ্যে (খ) শিরদাঁড়ায় কশেরুকায় ?

● এটা থাকে কশেরুকার গহবরের মধ্যে।

১২৬৪। মানুষের গুরুমস্তিষ্ক ভাঁজ করা কেন ?

● মানুষের গুরুমস্তিষ্ক করোটির মধ্যে অল্প জায়গায় থাকার জন্য ভাঁজ ভাঁজ অবস্থায় থাকে।

১২৬৫। মানুষের চোখের গঠন কি রকম ?

● নাসিকার দুপাশে অস্থিকোটরে চোখ অবস্থিত। চোখের বাইরে যে আবরণ থাকে তার নাম নেত্রপল্লব। চক্ষুগোলকের উপর একটি ঝিল্লির ঢাকনি থাকে যার নাম নেত্রবর্ত্ম কলা, এটা সব সময় জলে ভিজে থাকে। চক্ষু গোলকের বাইরে যে সাদা পাতলা শক্ত স্তর থাকে তার নাম শ্বেতমণ্ডল। এর বাইরে গোলকের $\frac{1}{6}$ অংশ ঢেকে রাখা অংশ হল অচ্ছোদ পটল বা কর্ণিয়া। এর পিছনে কালো গোলাকার পর্দা আর তার মাঝে একটি ছিদ্র থাকে। এই পর্দার নাম কণীনিকা, ছিদ্রটির নাম তারা-রন্ধ্র বা পিউপিল। শ্বেত মণ্ডলের নিচের স্তরের নাম কৃষ্ণমণ্ডল। কণীনিকার পিছনেই থাকে চোখের সবচেয়ে প্রয়োজনীয় অংশ উভ উত্তল লেন্স বা অক্ষিকাচ।

অচ্ছোদপটলের পিছনে লেন্স পর্যন্ত প্রকোষ্ঠে থাকে এক রকম লবণাক্ত স্বচ্ছ তরল অ্যাকোয়াস হিউমার। চক্ষু গোলকের একেবারে পিছনে কোষ যুক্ত স্তর থাকে যার নাম অক্ষিস্পট বা রেটিনা। এর মধ্যে থাকে স্বচ্ছ তরল ভিট্রিয়াস হিউমার।

১২৬৬। রেটিনার আলোক সংবেদী কোষগুলোকে কি বলে ?

● এর নাম রড ও কোন্ কোষ। রড কোষের সাহায্যে অল্প আলোয় আমরা দেখতে পাই। আর কোন্ কোষের সাহায্যে আমরা উজ্জ্বল আলোয় সূক্ষ্মভাবে আর রঙীন বস্তু দেখি।

১২৬৭। কুকুর ও বিড়াল অন্ধকারে দেখতে পায় কেন ?

● বিড়াল ও কুকুর অন্ধকারে দেখতে পায় কারণ এই প্রাণিদের চোখে অনেক বেশি সংখ্যায় রড কোষ থাকে। এই কোষগুলো অন্ধকারের মৃদু আলোয় বস্তুর প্রতিচ্ছবি গ্রহণ করতে পারে।

১২৬৮। "অন্ধবিন্দু" কাকে বলে ?

● রড ও কোন্ কোষগুলো শেষপ্রান্তে চক্ষুস্নায়ু সৃষ্টি করে। অক্ষিপটের যে অংশে চক্ষুস্নায়ু অবস্থিত তাকে অন্ধবিন্দু বলে। এখানে রড ও কোন্ থাকে না।

১২৬৯। চিঙড়ি মাছের চোখ হল (ক) পুঞ্জাক্ষি (খ) সরলাক্ষি—কোনটি ?

● এটি হল (ক) পুঞ্জাক্ষি।

১২৭০। প্রেসবায়োপিয়া কি ?

● বৃদ্ধ বয়সের ক্ষীণ দৃষ্টিকে প্রেসবায়োপিয়া বলে।

১২৭১। ক্যামেরার সঙ্গে চোখের মিল আছে বলে কেন ?

● ক্যামেরার সঙ্গে চোখের মিল আছে বলা হয় কারণ ক্যামেরার প্রধান অংশটি হল এর লেন্স। এর মধ্য দিয়েই আলো ঢুকে ফিল্মে ছবির প্রতিবিম্ব গঠিত হয়। চোখের ক্ষেত্রেও অক্ষিকাচ বা লেন্সের ছিদ্র দিয়ে অক্ষিপটে বস্তুর প্রতিবিম্ব গঠিত হয়।

১২৭২। অক্ষিপটে বস্তুর প্রতিবিম্ব গঠিত হয়, (ক) সোজা (খ) উল্টো—কোনটি ঠিক ?

● প্রতিবিম্ব (খ) গঠিত হয় উল্টো কিন্তু আমরা সোজা দেখি তার কারণ মস্তিষ্ক বিশেষ ক্রিয়া করে বলে।

১২৭৩। দূরদৃষ্টি ও ক্ষীণদৃষ্টি কি ? কিভাবে এ ত্রুটি দূর করা যায় ?

● যখন কেউ দূরের জিনিস দেখতে পায় না তখন তাকে বলে দূরদৃষ্টি। যখন কেউ কাছের জিনিস দেখতে পায় না তাকে বলে ক্ষীণদৃষ্টি। আর এই ত্রুটি দূর হয় যথাক্রমে উভাবতল ও উভোত্তল লেন্স দিয়ে।

১২৭৪। মানুষের দৃষ্টিকোণ হল (ক) 90° খ) 180° (গ) 360°—কত ?

● মানুষের দৃষ্টিকোণ হল (খ) 180° ডিগ্রী।

১২৭৫। জটিল চক্ষু কাকে বলে ?

● যে চক্ষুতে কোন বস্তুর একাধিক প্রতিচ্ছবি পড়ে তাকেই বলা হয় জটিল চক্ষু। এটা দেখা যায় পতঙ্গের মধ্যে।

১২৭৬। অশ্রু কোথায় উৎপন্ন হয় ? এর কাজ কি ?

● অশ্রু উৎপন্ন হয় চোখের কোণে অবস্থিত ল্যাইক্রাইমাল গ্রন্থির মধ্য থেকে। এর কাজ হল চক্ষু ভিজিয়ে রাখা আর কর্ণিয়া জীবাণু মুক্ত রাখা।

১২৭৭। কানের গঠন কেমন ?

● কানের মোট তিনটি ভাগ : বহিঃকর্ণ, মধ্যকর্ণ ও অন্তকর্ণ। বহিঃকর্ণে থাকে কর্ণছত্র বা পিনা, কর্ণকুহর আর কর্ণপটহ বা পর্দা।

মধ্যকর্ণে থাকে তিনটি ছোট অস্থি আর ডিম্বাকার পর্দা। মধ্যকর্ণ একটি নালীর সঙ্গে গলবিল যুক্ত রাখে। এই নালীর নাম ইউস্টেরিয়ান নালী।

অন্তকর্ণ কানের প্রধান অংশ। তিনটি অর্ধবৃত্তাকার নালী বা শামুকের মত প্যাঁচানো অংশ বা ককলিয়া নিয়ে এটি গঠিত। এদের মধ্যে একরকম রস থাকে যার নাম পেরিলিম্ফ ও এন্ডোলিম্ফ। ককলিয়ার মধ্যে থাকে অরগ্যান অব কর্টি নামে তরঙ্গ সংবেদী কোষ।

১২৭৮। আমরা কিভাবে শ্রবণ করি ?

● শব্দ তরঙ্গ সৃষ্টির পর তা কর্ণপটহে ধাক্কা দেয়। এই কম্পন কানের মধ্য দিয়ে ডিম্বাকৃতি পর্দায় কম্পন তোলে। এটা অর্গান অব কর্টির মধ্য দিয়ে সংবেদী কোষে অনুভূতি জাগায়। এই স্নায়ু অনুভূতি এবার সেরিব্রাল কর্টেক্সের শ্রবণ কেন্দ্রে পেঁছায় আর মস্তিষ্কের সাহায্যে আমরা শুনতে পাই।

১২৭৯। 'ককলিয়া মধ্যম কর্ণের মধ্য দিয়ে শব্দতরঙ্গ গ্রহণ করে ও শ্রবণ স্নায়ুর সাহায্যে মস্তিষ্কে পাঠায়'—কথাটি ঠিক ?

● হ্যাঁ, কথাটি ঠিক।

১২৮০। পিনা থাকে না, (ক) তিমি মাছে (খ) জেব্রায়।

● তিমি মাছে পিনা নেই।

১২৮১। আমরা কিভাবে গন্ধ টের পাই ?

● মানুষ নাকের সাহায্যে গন্ধ অনুভব করে। গন্ধ গ্রহণ করার জন্য নাকের মধ্যে ঘ্রাণ আবরণী কলা থাকে। এর মধ্যে থাকে অসংখ্য ঘ্রাণ ও স্তম্ভাকার কোষ। এর মধ্যে আছে হলুদ রঙ রঞ্জক পদার্থ। ঘ্রাণ কোষের সঙ্গে ঘ্রাণস্নায়ু যুক্ত থাকে। এর সাহায্যে আমরা গন্ধ টের পাই।

১২৮২। আমরা কোন খাদ্যের স্বাদ গ্রহণ করি কিভাবে ?

● আমরা বস্তুর স্বাদ গ্রহণ করি জিহ্বা দিয়ে। জিহ্বার মধ্যে অসংখ্য ছোট ছোট যন্ত্র থাকে যার নাম স্বাদকোরক। এর মধ্যে থাকে অনেক সংবেদী কোষ। এই স্বাদকোরকের সংবেদ ঘ্রাণ স্নায়ুর মাধ্যমে মস্তিষ্কে যায় ও আমরা স্বাদ বুঝতে পারি।

১২৮৩। আমরা উত্তাপ, চাপ, ব্যথা বেদনা অনুভব করি কেন ?

● আমাদের পঞ্চম ইন্দ্রিয় হল ত্বক। ত্বকের মধ্যে নানা অনুভূতি গ্রহণ করার জন্য আলাদা যন্ত্র থাকে। এর নাম গ্রাহক যন্ত্র। কোন কারণে গ্রাহক যন্ত্রগুলো সংবেদনশীল হলেই সেটা স্নায়ুর মাধ্যমে মস্তিষ্কে যায়, সেখানে বিশ্লেষণ ঘটায় আমরা চাপ, তাপ, ব্যথা বা বেদনা অনুভব করি।

১২৮৪। কর্ণের কাজ কি ?

● কর্ণের প্রধান দুটি কাজ হল শ্রবণ ও দেহের ভারসাম্য রক্ষা। দেহের ভারসাম্য রক্ষা করে অন্তকর্ণের অর্ধবৃত্তাকার নালীগুলো।

১২৮৫। হরমোন কি ?

● শরীরের অন্তঃক্ষরা গ্রন্থিগুলি থেকে যে রাসায়নিক পদার্থ উৎপন্ন হয় তাকেই হরমোন বলে।

১২৮৬। গ্রন্থি কি ?

● কিছু কোষ থেকে রাসায়নিক পদার্থ উৎপন্ন হয়ে যখন পরিপাক বা বিপাকীয় ক্রিয়াকে প্রভাবিত করে তখন ওই কোষ বা কোষসমষ্টিকে গ্রন্থি বা গ্লাণ্ড বলে।

গ্রন্থি দুরকম : বহিঃক্ষরা ও অন্তঃক্ষরা।

১২৮৭। সনাল ও অনাল গ্রন্থি কি ?

● সনাল বা বহিঃক্ষরা গ্রন্থি হল যে গ্রন্হি নালীযুক্ত আর যার ক্ষরিত পদার্থ নালীর মধ্য দিয়ে বাইরে আসে। যেমন লালা গ্রন্থি, যকৃৎ, অগ্ন্যাশয়।

অনাল বা অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি হল যে গ্রন্থির কোন নালী থাকে না আর যার ক্ষরিত পদার্থ সরাসরি রক্তস্রোতে মেশে। যেমন পিটুইটারি, থাইরয়েড, শুক্রাশয়, ডিম্বাশয়।

১২৮৮। 'উদ্ভিদেও হরমোন উৎপন্ন হয়'—কথাটি কি ঠিক ?

● হ্যাঁ, ঠিক। উদ্ভিদে হরমোন উৎপন্ন হলেও এর কোন অনাল গ্রন্থি থাকে না। উদ্ভিদের সমস্ত বিপাকীয় কাজ, কোষ বিভাজন, বৃদ্ধি, ফুল, ফল, হরমোন কৃত।

১২৮৯। উদ্ভিদে কোন কোন হরমোন উৎপন্ন হয় ?

● উদ্ভিদে উৎপন্ন হয় জিব্বারেলিন, অক্সিন, কাইনিন, ফ্লোরিজেন ইত্যাদি।

১২৯০। উদ্ভিদে অক্সিন উৎপন্ন হয় (ক) কাণ্ডের অগ্রমুকুল মূলের অগ্রভাগে (খ) শাখায় (গ) পাতার শেষপ্রান্তে—কোনটি ঠিক ?

● অক্সিন উৎপন্ন হয় (ক) অগ্রমুকুল ও মূলের অগ্রভাগে।

১২৯১। কাইনিন, জিব্বারেলিনের কাজ কি ?

● কাইনিন মুকুল উদ্গমে সাহায্য করে। জিব্বারেলিন ফুলের আকার বৃদ্ধি ও বীজহীন ফল সৃষ্টিতে সহায়তা করে।

১২৯২। পিটুইটারিকে মাস্টার গ্ল্যাণ্ড বলে কেন ?

● পিটুইটারি গ্ল্যাণ্ডকে মাষ্টার গ্ল্যাণ্ড বলে কারণ এই গ্রন্থি বা গ্ল্যাণ্ডটি অন্য সব গ্লাণ্ডের কাজ নিয়ন্ত্রণ করে। অন্তঃক্ষরা সমস্ত গ্রন্থির মধ্যে এটিই সবচেয়ে ছোট। এর অবস্থান হল গুরু মস্তিষ্কের নিচে এক ডিম্বাকৃতি প্রকোষ্ঠে। দেখতে পিনের মাথার মত, ওজন গড় 500 মিলিগ্রাম।

১২৯৩। পিটুইটারি গ্রন্থিতে কোন কোন হরমোন উৎপন্ন হয় ?

● পিটুইটারিতে উৎপন্ন হয়, শেমোটোট্রপিক হরমোন, থাইরোট্রপিক হরমোন, এড্রিনোকর্টিকো ট্রপিক হরমোন, গোনোডো ট্রপিক হরমোন ইত্যাদি।

১২৯৪। থাইরয়েড গ্রন্থি কোথায় থাকে ?

● এটা থাকে গলবিলের সংযোগের কাছে শ্বাসনালীর দুপাশে। থাইরয়েড থেকে উৎপন্ন হয় থাইরক্সিন হরমোন।

১২৯৫। **সোমোটোট্রপিক হরমোন কি কাজ করে ?**

● এই হরমোন সামগ্রিক পদ্ধতিতে কোষ, অস্থি অর্থাৎ শরীরের বৃদ্ধি সরাসরিভাবে নিয়ন্ত্রণ করে থাকে।

১২৯৬। **হরমোনকে রাসায়নিক দূত বলে কেন ?**

● হরমোনকে রাসায়নিক দূত বলে তার কারণ এটি এক কোষ থেকে রাসায়নিক বার্তা অন্যসব কোষে পেঁছে দেয়। এটি দূতের কাজ করে।

১২৯৭। **মিক্সিডেমা কাকে বলে ?**

● পরিণত বয়সে থাইরক্সিন কম উৎপন্ন হলে রোগীর চামড়ার নিচে মিক্সিডেমেটার নামে একরকম পদার্থ জন্মায় যাতে চামড়া কোথাও কোথাও ফুলে ওঠে। একেই মিক্সিডেমা বলে।

১২৯৮। **ইনসুলিন কি ও কোথায় উৎপন্ন হয় ? এর অভাবে কি হয় ?**

● ইনসুলিন উৎপন্ন হয় অগ্ন্যাশয় গ্রন্থির মধ্যে ল্যাংগার হ্যান্স বর্ণিত কোষদ্বীপ থেকে। এর কাজ রক্তে গ্লুকোজের ভাগ কমানো। এটি হরমোন। ইনসুলিনের অভাবে রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ বেড়ে যায় যার ফলে ডায়াবেটিস মিলিটাস রোগ জন্মায়।

১২৯৯। **গ্লুকাগোন রক্তে (ক) গ্লুকোজের পরিমাণ বাড়ায় (খ) কমিয়ে দেয় ?**

● (ক) এটি রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ বাড়ায়।

১৩০০। **এড্রিনাল গ্রন্থি কোথায় থাকে ?**

● মেরুদণ্ডের দুপাশে প্রত্যেক বৃক্কের মাথায় টুপির মত ত্রিকোণ হালকা হলদে এড্রিনাল গ্রন্থি থাকে। এর দুটি অংশ কর্টেক্স ও মেডালা।

১৩০১। **সংকটকালীন হরমোন কাকে বলে ?**

● অ্যাড্রিনাল মেডালা থেকে এড্রিনালিন হরমোন ক্ষরিত হলে লোম খাড়া হয়ে ওঠে, রক্তের চাপ বাড়ে। এটা প্রধানতঃ ভয়, ক্রোধ ও আবেগকে প্রভাবিত করে বলে একে সংকটকালীন হরমোন বলে।

১৩০২। **ফিরোমেন কি ?**

● ফিরোমেন উগ্রগন্ধযুক্ত একটি হরমোন। এর প্রাণীদেহে উৎপত্তি হলে এটি ওই জাতীয় অন্য প্রাণীকে প্রভাবিত করে। পিপঁড়ে এই রকম হরমোনের সাহায্যে গতিপথ ঠিক রাখে।

১৩০৩। **বৃদ্ধি কাকে বলে ?**

● জীবের আকার, ওজন ও আয়তনের স্থায়ী ধনাত্মক পরিবর্তনকে বলে বৃদ্ধি।

১৩০৪। **উদ্ভিদ ও প্রাণীর বৃদ্ধির পার্থক্য কি ?**

● উদ্ভিদের বৃদ্ধির নির্দিষ্ট এলাকা থাকে ও এটা আমৃত্যু ঘটে। প্রাণীর নির্দিষ্ট এলাকা নেই, সারা অঙ্গেই এটা ঘটে আর এ বৃদ্ধি ঘটে নির্দিষ্ট সময় পর্যন্ত।

১৩০৫। **বৃদ্ধির শর্ত কি ?**

● বৃদ্ধির কিছু শর্ত থাকে যেমন, এজন্য চাই আলো, বাতাস, তাপ, খাদ্য, হরমোন, উৎসেচক, বংশগতি ইত্যাদি।

১৩০৬। **জনন কাকে বলে ?**

● যে পদ্ধতিতে জীব নিজের দেহাংশ থেকে সমান আকার ও সমগুণের অপত্য জীব সৃষ্টি করে বংশ বিস্তার করে তাকে জনন বলে। জননকে দুভাগে ভাগ করা যায়, যৌন ও অযৌন জনন।

১৩০৭। **অযৌন ও যৌন জনন কি ?**

● যে প্রক্রিয়ায় দুটি কোষের মিলন ছাড়াই সরাসরি এক জীব থেকে একটি জীব সৃষ্টি হয় তাকে অযৌন জনন বলে। অযৌন জনন প্রধানতঃ নিম্নশ্রেণীর জীবের বৈশিষ্ট্য, যেমন অ্যামিবা, জীবাণু ইত্যাদি।

যে প্রক্রিয়ায় দুটি জনন কোষের মিলনে জীবের জন্ম হয় তাকে বলে যৌন জনন। এতে প্রথমে জীবটি দুইটি সম বা অসম আকৃতির কোষ উৎপন্ন করে। এদের মিলনে আবার একটা কোষ উৎপন্ন হয়। একে বলে ভ্রূণানু বা জাইগোট। এই ভ্রূণানু থেকে জীবটি জন্মায়। মিলনকারী দুটি কোষকে বলে গ্যামেট। যৌন জনন উন্নত জীবের বৈশিষ্ট্য।

১৩০৮। **জননের প্রয়োজন আছে কেন ?**

● জীবের অস্তিত্ব বজায় রাখার জন্যই জননের প্রয়োজন আছে। এর কারণ প্রত্যেক জীবই মরণশীল। জননের সাহায্যে নিজের মত জীব সৃষ্টি না করতে পারলে জীবের অবলুপ্তি ঘটবে।

১৩০৯। **অঙ্গজ জনন কি ?**

● কোন অঙ্গ থেকে সরাসরি নতুন জীব সৃষ্টি হলে তাকে অঙ্গজ জনন বলে। এটি অযৌন জনন। উদাহরণ হল আলু, আদা, কলা, ইত্যাদি।

১৩১০। **পাথর কুচির জনন কিভাবে হয় ?**

● পাথরকুচির জনন হয় পাতার সাহায্যে।

১৩১১। **যৌন ও অযৌন ঘটে (ক) অ্যামিবায় (খ) হাইড্রায়—কোনটিতে ?**

● যৌন ও অযৌন জনন ঘটে (খ) হাইড্রায়।

১৩১২। **আইসোগ্যামী কি ?**

● যে প্রক্রিয়াতে দুটি সমআকৃতির ও ফ্ল্যাজেলা বিশিষ্ট দুটি গ্যামেটের মিলনে জনন হয় তাকেই বলে আইসোগ্যামী।

১৩১৩। **নিষেক কি ?**

● দুইটি হ্যাপলয়েড গ্যামেটের মিলনে ডিপ্লয়েড জাইগোট উৎপন্ন হওয়াকেই নিষেক বলে। এতে শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর মিলন ঘটে।

১৩১৪। **সংশ্লেষ কি ?**

● দুটি দেহকোষের সরাসরি মিলনকে বলে সংশ্লেষ। সংশ্লেষ দেখা যায় স্পাইরোগাইরা, মিউকর ইত্যাদি নিম্নশ্রেণীর উদ্ভিদে।

১৩১৫। **অণ্ডজ ও জরায়ুজ প্রাণী কাকে বলে?**

● যেসব প্রাণী ডিম পাড়ে তাদের বলে অণ্ডজ প্রাণী। আর যে সব প্রাণী সন্তান প্রসব করে তাদের বলে জরায়ুজ প্রাণী।

১৩১৬। **অণ্ডজরায়ুজ প্রাণী কাকে বলে ?**

● যে প্রাণীর ডিম শরীরের ভিতরে থেকেই বাচ্চা হয় তাকে বলে অণ্ডজরায়ুজ প্রাণী, যেমন হাঙ্গর।

১৩১৭। **ব্যাঙের জনন কি ধরনের ?**

● ব্যাঙের যৌন জনন হলেও নিষেক ঘটে দেহের বাইরে।

১৩১৮। **ডিম পাড়ে অথচ স্তন্যপায়ী জীব হল,**

(ক) ব্যাঙ (খ) তিমি (গ) হংসচঞ্চু প্ল্যাটিপাস।

● এ হল (গ) হংসচঞ্চু প্ল্যাটিপাস।

১৩১৯। **উদ্ভিদের দৈর্ঘ্য ও গৌণ বৃদ্ধি কোথায় হয়?**

● উদ্ভিদের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি হয় অগ্রভাজক কলায় আর গৌণ বৃদ্ধি হয় ক্যাম্বিয়াম কলায়।

১৩২০। **ভাজক কলা কাকে বলে ?**

● যে কলার বিভাজন ক্ষমতা থাকে তাকে বলে ভাজক কলা। উদ্ভিদের ভাজক কলা থাকে মুকুলের আগায় মূলের মূলত্রের পিছনে।

১৩২১। **পরাগসংযোগ কাকে বলে ?**

● ফোটা ফুলের পরাগ মৌমাছি, বাতাস ইত্যাদির মাধ্যমে পরিবাহিত হয়ে গর্ভমুণ্ডে স্থাপিত হওয়ার পদ্ধতিকে বলে পরাগসংযোগ।

১৩২২। **শাখা কলম ও জোড় কলম কাকে বলে ?**

● কোন গাছ থেকে ডাল বা মুকুল কেটে অন্য গাছে জুড়ে দেওয়া হলে তাকে জোড় কলম বলে। আম, জাম, লিচু ইত্যাদিতে এটা করা হয়। উন্নতমানের জন্যই এটা করা হয়।

কোন গাছের ডাল কেটে নিয়ে গোবর মাটি ইত্যাদি দিয়ে বেঁধে রাখলে শিকড় গজায়। একেই বলে শাখা কলম।

১৩২৩। **গ্যামেটের ক্রোমোজোম সংখ্যা হল,**

(ক) দেহকোষেয় অর্ধেক (খ) দ্বিগুণ (গ) সমান।

● (ক) দেহকোষের অর্ধেক।

১৩২৪। **বংশগতি কাকে বলে ?**

● জনিতৃ জীব থেকে অর্থাৎ পিতা মাতা থেকে অপত্যজীবে বৈশিষ্ট্যগুলো সংবাহিত হওয়াকে বলে বংশগতি।

১৩২৫। **বংশগতির জনক হলেন (ক) যোহান মেণ্ডেল (খ) চার্লস্ ডারউইন (গ) ভাইসম্যান।**

● বংশগতির জনক হলেন অস্ট্রিয়ার গ্রেগর যোহান মেণ্ডেল।

১৩২৬। মেণ্ডেলবাদ কি ?

● মেণ্ডেল পরীক্ষা-নিরীক্ষার মাধ্যমে বংশগতির যে তত্ত্ব প্রতিষ্ঠা করেন তাকে বলে মেণ্ডেলবাদ।

১৩২৭। মেণ্ডেলের পরীক্ষা কি ?

● মেণ্ডেল মটর গাছের উপর যে পরীক্ষা করেন সেটি সংকরায়ণ পরীক্ষা নামে পরিচিত। এই পরীক্ষা দুটি : এক সংকরায়ণ ও দ্বি-সংকরায়ণ পরীক্ষা।

যে পরীক্ষায় শুধু একজোড়া বৈশিষ্ট্যের বংশগতি লক্ষ্য করা হয় তা হল এক সংকরায়ণ পরীক্ষা। আর যেটিতে দুই জোড়া বৈশিষ্ট্যের উপর নজর রাখা হয় সেটি দ্বি-সংকরায়ণ পরীক্ষা।

১৩২৮। মেণ্ডেল মটর গাছকে পরীক্ষার জন্য বেছে নেন কেন ?

● মেণ্ডেল মটর গাছ বেছে নিয়েছিলেন কারণ মটর গাছ বর্ষজীবী, অলপজায়গায় চাষ সম্ভব, এর অনেক বিপরীত বৈশিষ্ট্য থাকে ইত্যাদি।

১৩২৯। সংকর জীব কাকে বলে ?

● যে জীবের মধ্যে বিপরীত ধর্মী বৈশিষ্ট্য বর্তমান বা পরবর্তী পুরুষে বিভিন্ন প্রকৃতির অপত্য সৃষ্টি করবে তাদের বলে সংকর জীব।

১৩৩০। মেণ্ডেলের সূত্র কি ?

● মেণ্ডেলের দুটি সূত্র আছে, প্রথম সূত্র : পৃথকীকরণ সূত্র। দ্বিতীয় সূত্র : স্বাধীন সঞ্চরণ সূত্র।

পৃথকীকরণ সূত্র হল : প্রত্যেকটি বৈশিষ্ট্য নির্ণয়ের জন্য একজোড়া বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রক উপাদান বা জীন থাকে, এদুটি জনন কোষে আলাদা হয়ে যায় আর আবার জাইগোট কোষ বা নবজাতকে মিলিত হয়।

স্বাধীন সঞ্চরণ সূত্র হল : দুই বা ততোধিক বিপরীত ধর্মী যুগ্ম বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন জীবের মধ্যে সংকরায়ণ ঘটালে যুগ্ম বৈশিষ্ট্যগুলো পরস্পর আলাদা হয়ে যায় আর পরবর্তী জননে সম্ভাব্য সকল সমন্বয়ে স্বতন্ত্রভাবে তাদের বিন্যাস ঘটে।

১৩৩১। জিন কাকে বলে ?

● জিনকে বংশগতির একক বলে। এর রাসায়নিক সংজ্ঞা হল এটি D. N. A. অর্থাৎ ডি-অক্সিরাইবো নিউক্লিক অ্যাসিড। জিন থাকে ক্রোমোজোমে।

১৩৩২। জেনেটিক কোড কাকে বলে ?

● ক্রোমোজোমের DNA-এর মধ্যে বংশগতির যে সংকেত থাকে তারই নাম জেনেটিক কোড।

১৩৩৩। হোমোজাইগাস ও হেটারোজাইগাস কি ?

● সাধারণতঃ প্রতিটি জীবের বৈশিষ্ট্য এক একটি উপাদানের উপর নির্ভর করে। নিষেকের ফলে উৎপন্ন জাইগোটে প্রতি উপাদান জোড়ায় জোড়ায় থাকে।

উপাদান যখন একই তখন জাইগোটকে হোমোজাইগোট ও উৎপন্ন জীবকে হোমোজাইগাস বলে। জাইগোটের দুটি উপাদান আলাদা হলে জাইগোটকে হেটারোজাইগোট ও জীবকে হেটারোজাইগাস বলে। যথাক্রমে TT ও Tt।

১৩৩৪। **জীনোটাইপ ও ফীনোটাইপ কাকে বলে।**

● জীবের ক্রোমোজোম বা জিনগত গঠনকে বলে জীনোটাইপ। আর জীবের বহিরাকৃতির প্রকাশকে বলে ফীনোটাইপ।

১৩৩৫। **অ্যালেল্ কি?**

● বিপরীত গুণসম্পন্ন দুটি জীনকে বলে অ্যালেল্। যেমন সাদা-কালো, লম্বা-বেঁটে।

১৩৩৬। **মেণ্ডেলকে ভাগ্যবান বলে কেন?**

● মেণ্ডেলকে ভাগ্যবান বলা হয় কেননা কোন রকম পূর্ব নির্বাচন ছাড়াই মেণ্ডেল তাঁর পরীক্ষার বস্তু খাঁটি পান। খাঁটি না পেলে তিনি ওই ফল পেতেন না।

১৩৩৭। **সংকরায়ন পদ্ধতি কি কল্যাণকর কাজে লাগানো হয়?**

● সংকরায়ন পদ্ধতি প্রয়োগ করে অনেক গুণের সমাবেশ ঘটানো যায় আর রোগ প্রতিরোধী শক্তিমান জীব সৃষ্টিও করা যায়। এই ভাবে মানুষের দরকারী উন্নতমানের শস্য, মাছ, প্রাণী সৃষ্টি সম্ভব।

১৩৩৮। **বংশগতিতে 3 : 1। অনুপাত কি?**

● এ হল এক সংকর জননের ফলে উদ্ভূত ফীনোটিপিক অনুপাত।

১৩৩৯। **পুরুষের লিঙ্গ নির্ধারণকারী ক্রোমোজোম চিহ্ন কি?**

(ক) XY গ) XX (গ) YY।

● এটি হল (ক) XY।

১৩৪০। **মেণ্ডেলের কাজের পুনরাবিষ্কার কারা করেন?**

● এটা করেন অস্ট্রিয়ার সারম্যাক, জার্মানীর কোরেন্স ও হল্যাণ্ডের হুগো দ্য ভ্রিজ।

১৩৪১। **মেণ্ডেল কবে কোথায় তার তত্ত্ব প্রকাশ করেন?**

● মেণ্ডেল তার তত্ত্ব প্রকাশ করেন 1866 সালে ন্যাচারাল হিস্ট্রি সোসাইটি পত্রিকায়।

১৩৪২। (ক) **ইসিহারা (Isibara Test) কি?**

● বর্ণান্ধতা পরিমাপ করার পরীক্ষার নাম ইসিহারা (Isihara Test) পরীক্ষা।

১৩৪৩। **একটি খাঁটি কালো ও খাঁটি সাদা গিনিপিগের মধ্যে মিলন ঘটালে F_1—এ কি রঙের গিনিপিগ পাওয়া যাবে?**

● এতে পাওয়া যাবে কালো রঙের গিনিপিগ।

১৩৪৪। লিঙ্গ নির্ধারণকারী ক্রোমোজোমের নাম কি ?

● এর নাম হল সেক্স ক্রোমোজোম।

১৩৪৫। জন্মসূত্রে ভারতীয় যে বিজ্ঞানী জেনেটিক্সে নোবেল পুরস্কার পান তিনি হলেন (ক) ডঃ ভাবা (খ) ডঃ হরগোবিন্দ খোরানা।

● (খ) ডঃ হরগোবিন্দ খোরানা D.N.A. অণুর সংশ্লেষের জন্য 1968-তে নোবেল পুরস্কার পান। তিনি আমেরিকার নাগরিক।

১৩৪৬। মুলাটো কাকে বলে ?

● খাঁটি নিগ্রো ও খাঁটি সাদা মানুষের মিলনে যে সংকর অপত্য জন্মায় তাকে মুলাটো বলে।

১৩৪৭। টাইগন ও খচ্চর কি ধরনের জীব ?

● দুটিই সংকর জীব। টাইগন বাঘ ও সিংহের মিলনে জাত, আর খচ্চর, ঘোড়া ও গাধার মিলনে।

১৩৪৮। বর্ণান্ধতা বংশগত রোগ কি ? (ক) হ্যাঁ (খ) না।

● হ্যাঁ, বর্ণান্ধতা (ক) বংশগত রোগ।

১৩৪৯। বিবর্তন কাকে বলে ?

● ধীর অথচ ক্রমান্বয়ে ঘটমান পরিবর্তনের মধ্য দিয়ে সরল থেকে জটিল জীবের আত্মপ্রকাশকে বলে বিবর্তন বা জৈব অভিব্যক্তি।

১৩৫০। জীবসৃষ্টির বিভিন্ন মতবাদ কি ?

● বর্তমান সময়ের আগে পর্যন্ত জীব সৃষ্টি সম্পর্কে নানা ধারণা ছিল। যেমন স্বতঃস্ফূর্ত উৎপত্তিতত্ত্ব, ভিন গ্রহ থেকে জীবসৃষ্টি, বিপর্যয়ের মধ্য দিয়ে জীব সৃষ্টি। সর্বশেষ বর্তমানের জৈব অভিব্যক্তি।

১৩৫১। জৈব অভিব্যক্তির বা আধুনিক মতবাদ কি ?

● এই মতানুযায়ী নানা জৈব রাসায়নিক পদার্থের মিশ্রণে জৈব পদার্থ সৃষ্টি হয়। এইভাবে সৃষ্ট জৈব পদার্থ ক্রমে উন্নত ও জটিল জীব সৃষ্টি করেছে।

১৩৫২। জৈব অভিব্যক্তির প্রমাণ কি কি ?

● জৈব অভিব্যক্তির প্রমাণ হল : জীবাশ্ম, অঙ্গসংস্থান, লুপ্তপ্রায় অঙ্গ, সংযোগরক্ষাকারী প্রাণী ইত্যাদি।

১৩৫৩। ব্যবহার ও অব্যবহার নীতির প্রবক্তা হলেন,
(ক) চার্লস্ ডারউইন (খ) হুগো দ্য ভ্রিজ (গ) জ্যাঁ ব্যাপটিস্ট ল্যামার্ক।

● (গ) ঠিক, জাঁ ব্যাপটিস্ট ল্যামার্ক।

১৩৫৪। ডারউইনবাদ কাকে বলা হয় ?

● চার্লস ডারউইন 1859 খ্রীষ্টাব্দে তাঁর যুগান্তকারী এক অভিব্যক্তি সম্পর্কিত মতবাদ প্রকাশ করেন। এর নাম 'প্রাকৃতিক নির্বাচন মতবাদ'। এটির পাঁচটি পর্যায়

আছে : অত্যুৎপাদন—জনসংখ্যার জ্যামিতিক হারে বৃদ্ধি। যোগ্যতমের উদ্বর্তন, জীবন ধারণের জন্য সংগ্রাম, প্রকরণ ও প্রাকৃতিক নির্বাচন।

১৩৫৫। **যোগ্যতমের উদ্বর্তন কি ?**

● ডারউইন তত্ত্ব অনুযায়ী জীবনধারণের সংগ্রামে তারাই জয়ী হয়েছে যাদের শরীর গঠনে প্রয়োজন অনুসারে অধিকতর সংগতি ও সামঞ্জস্যপূর্ণ আর অনুকুল পরিবর্তন ঘটেছে। একেই বলে যোগ্যতমের উদ্বর্তন।

১৩৫৬। **জীবের স্থায়িত্বের সংগ্রাম কত রকম ?**

● এ সংগ্রাম দুরকম : আন্তঃপ্রজাতিক ও অন্তঃপ্রজাতিক।

১৩৫৭। **ডারউইন কোথায় প্রাকৃতিক গবেষণা চালান ?**

● ডারউইন আমেরিকার কাছে গ্যালাপাগোস দ্বীপপুঞ্জে গবেষণা চালান। তিনি গিয়েছিলেন 1831 সালে বিগল্ জাহাজে।

১৩৫৮। **অর্জিত গুণাবলী কি ?**

● জন্মের পর পরিবেশের প্রভাবে যে গুণাবলী আয়ত্ত করা যায় তাকেই বলে অর্জিত গুণাবলী।

১৩৫৯। **জীবাশ্ম কাকে বলে ?**

● প্রাণী বা উদ্ভিদের দেহ বা কোন অঙ্গ স্তরীভূত শিলা চাপা পড়ে অবিকৃত অবস্থায় শিলায় রূপান্তরিত হলে তাকে জীবাশ্ম বলে।

১৩৬০। **লুপ্তপ্রায় অঙ্গ কি ?**

● প্রাণীদের যে অঙ্গ কার্যকারিতা হারিয়ে ক্ষয়প্রাপ্ত অবস্থায় দেহে থেকে যায় তাকে লুপ্ত প্রায় অঙ্গ বলে। যেমন অ্যাপেনডিক্স।

১৩৬১। **'ঘোড়াজাতীয় প্রাণী গলার অত্যধিক ব্যবহারে জিরাফে পরিণত'—এ বক্তব্য কার ? (ক) ডারউইন (খ) ল্যামার্ক (গ) ভ্রিজ।**

● এ বক্তব্য ল্যামার্কের।

১৩৬২। **প্রাগৈতিহাসিক ইয়োহিপ্পাস্ বর্তমানের কোন প্রাণীর পূর্ব পুরুষ ? (ক) জিরাফ (খ) উট (গ) ঘোড়া।**

● এ হল (গ) ঘোড়ার পূর্বপুরুষ।

১৩৬৩। **জীবন্ত ফসিল কাকে বলে ?**

● যে প্রাণীর মধ্যে সৃষ্টির পর থেকেও বৈশিষ্ট্যগুলি অবিকৃত হয়ে রয়েছে তাকেই জীবন্ত জীবাশ্ম বা ফসিল বলে। যেমন সিলাকান্থ মাছ। এটি আধুনিক কালে ধরা পড়ে মাদাগাস্কারের কাছে।

১৩৬৪। **ল্যামার্কের মতবাদ ভ্রান্ত প্রমাণ করেন (ক) ভাইসম্যান (খ) ভ্রিজ।**

● এটি প্রমাণ করেন (ক) ভাইসম্যান।

১৩৬৫। **বিপর্যয় তত্ত্ব হল (ক) ল্যামার্কের (খ) ক্যুভিয়ারের।**

● এ তত্ত্ব (খ) ক্যুভিয়ারের।

১৩৬৬। গৃহপালিত পায়রার উৎপত্তি কি থেকে?

● গৃহপালিত পায়রা উদ্ভূত হয় নীলাভ রক পায়রা কোলাম্বা লিভিয়া থেকে।

১৩৬৭। সংযোগরক্ষাকারী প্রাণী কি?

● যে প্রাণী দুটি পর্বের বৈশিষ্ট্য বজায় রেখে সংযোগ রক্ষা করে তাদেরই বলে সংযোগ রক্ষাকারী প্রাণী। যেমন সরীসৃপ ও স্তন্যপায়ীর বৈশিষ্ট্য রক্ষা করে হংসচঞ্চু প্ল্যাটিপাস। এরা ডিম পাড়ে ও সন্তান দুধ খায়।

১৩৬৮। আর্কেওপটেরিক্স কি?

● পৃথিবীতে লুপ্ত এক ধরনের পাখি। নানা জায়গায় পাওয়া এদের জীবাশ্ম থেকে জানা গেছে এদের মধ্যে পাখি ও সরীসৃপের অঙ্গ প্রত্যঙ্গ ছিল। ডানা ও পালক ছিল, ঠোঁট ছিল, আবার টিকটিকির মত ল্যাজ ছিল।

১৩৬৯। পেরিপেটাস কি?

● পেরিপেক্টাস হল অঙ্গুরিমাল ও সন্ধিপদ পদের মধ্যবর্তী প্রাণ।

১৩৭০। সমসংস্থ অঙ্গ কি?

● জীবদেহের যে সব অঙ্গের উৎপত্তিস্থল একই কিন্তু আকৃতিগত ও কার্যগত ভাবে আলাদা তাদের সমসংস্থ অঙ্গ বলে। যেমন, মানুষের হাত, পাখির ডানা, বাদুড়ের অগ্রপদ।

১৩৭১। 1859 সালকে অভিব্যক্তির 'সুবর্ণ বছর' বলে কেন?

● 1859 সালকে অভিব্যক্তির সুবর্ণ বছর বলে কারণ ওই বছরেই চার্লস ডারউইন তার বিখ্যাত 'প্রাকৃতিক নির্বাচনের মাধ্যমে নূতন জাতির উদ্ভব' প্রকাশ করেছিলেন।

১৩৭২। 'পৃথিবীতে প্রাণের সূচনা হয় (ক) 250 (খ) 500 (গ) 200 কোটি বছর আগে'—কোনটি ঠিক?

● পৃথিবীতে প্রথম প্রাণের সৃষ্টি হয় (ক) 250—300 কোটি বছর আগে।

১৩৭৩। পৃথিবীর প্রথম উদ্ভিদ হল (ক) শৈবাল (গ) ফার্ণ।

● প্রথম উদ্ভিদ হল (ক) শৈবাল।

১৩৭৪। ডারউইনের মতে মানুষের পূর্বপুরুষ কি?

● ডারউইনের মতে মানুষের পূর্বপুরুষ বানর জাতীয় প্রাণী।

১৩৭৫। দক্ষিণ আফ্রিকায় আদিম মানবগোষ্ঠির যে জীবাশ্ম পাওয়া গেছে তা হল, (ক) রামাপিথেকাস (খ) অস্ট্রেলোপিথেকাস।

● এটি হল অস্ট্রেলোপিথেকাস।

১৩৭৬। 'Origin of Species by Means of Natural Selection বইটির রচয়িতা (ক) মেণ্ডেল (খ) ভ্রিজ (গ) ডারউইন?

● বইটির রচয়িতা (গ) ডারউইন।

১৩৭৭। অভিযোজন কাকে বলে?

● অস্তিত্ব বজায় রাখার জন্য জীবের পরিবেশের সঙ্গে নিজেকে খাপ খাওয়ানোর জন্য যে শারীরিক পরিবর্তন দেখা যায় তাকে বলে অভিযোজন।

১৩৭৮। জলজ অভিযোজন কি ?

● জলে বসবাস করে এমন উদ্ভিদ ও প্রাণীরা এই পরিবেশে নিজেদের খাপ খাওয়ানোর উদ্দেশ্যে যে শারীরিক পরিবর্তন করেছে তাকেই বলে জলজ অভিযোজন।

১৩৭৯। জলজ উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য কি ?

● জলজ উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য হল এদের বায়ু গহ্বর থাকে, যা গাছটি জলে ভাসিয়ে রাখে। তাছাড়া মূল হীনতাও থাকে কারণ সমস্ত দেহত্বকই জল শোষণ করে তাই মূল বড় হয় না। এদের পাতা ও ফুলের বোঁটা লম্বা হয়।

১৩৮০। জলজ উদ্ভিদের কয়েকটি উদাহরণ কি ?

● জলজ উদ্ভিদের উদাহরণ হল কচুরীপানা, পদ্ম, শাপলা ইত্যাদি।

১৩৮১। জাঙ্গল উদ্ভিদ কাকে বলা হয় ?

● মরু অঞ্চলে জল খুবই কম থাকে। তাই মরুভূমি অঞ্চলে যেসব উদ্ভিদ জন্মায় তাদের বলে জাঙ্গল উদ্ভিদ। জল সমস্যার উপর নির্ভর করেই এই উদ্ভিদের অভিযোজন হয়। এদের মূল তাই লম্বা ও দৃঢ় হয়।

১৩৮২। নীচের কোন কোনটি জাঙ্গল উদ্ভিদ ?
ফণিমনসা, বাবলা, গরান, সুন্দরী।

● ফণিমনসা, বাবলা।

১৩৮৩। ফণিমনসার কাণ্ড চ্যাপ্টা ও এতে কাঁটা থাকে কেন ?

● ফণিমনসার কাণ্ড চ্যাপ্টা ও এতে কাঁটা থাকার কারণ হল বাষ্পমোচন রোধ। এর পাতা সাধারণতঃ কণ্টকে পরিণত হয়। এই ধরনের কাণ্ড হল পর্ণকাণ্ড। কাণ্ড সবুজ রঙের হয় ও এটা সালোকসংশ্লেষ করতে পারে।

১৩৮৪। লবণাম্বু উদ্ভিদ ও পরাশ্রয়ী উদ্ভিদ কাকে বলা হয় ?

● যে সব উদ্ভিদ খুব লবণাক্ত জমিতে জন্মায় তাদের বলে লবণাম্বু উদ্ভিদ। যেমন সুন্দরবন অঞ্চলের সুন্দরী, গরান ইত্যাদি।

যে সব উদ্ভিদ আলো ও আশ্রয়ের জন্য অন্য গাছের উপর জন্মায় তাদের বলে পরাশ্রয়ী উদ্ভিদ। যেমন রাস্না (অর্কিড) ফার্ণ ইত্যাদি।

১৩৮৫। শ্বাসমূল কি ?

● লবণাক্ত শারীর বৃত্তিয় শুষ্ক মাটিতে হওয়ার জন্য লবণাম্বু উদ্ভিদের অভিযোজনের ফলে এর কিছু মূল মাটির অনেক উপরে উঠে আসে। এই মূলকে শ্বাসমূল বলে : এর কাজ হল শ্বসনের কাজ করা।

১৩৮৬। লবণাম্বু উদ্ভিদে জরায়ুজ অঙ্কুরোদ্গম হয় কেন ?

● লবণাম্বু উদ্ভিদে জরায়ুজ অঙ্কুরোদ্গম বা উদ্ভিদের দেহেই বীজের অঙ্কুরোদ্গম হয় কারণ লবণ জলে অঙ্কুরোদ্গম ঘটেনা।

১৩৮৭। পরাশ্রয়ী মূলে কোন কলার মাধ্যমে জলীয় বাষ্পের শোষণ ঘটে ?

● এটা ঘটে ভেলামেনের মাধ্যমে।

১৩৮৮। মৌলিক ও গৌণ জলজ প্রাণী কি ?

● যে সব প্রাণী সৃষ্টির আদি থেকেই জলে বসবাস করে আসছে তাদের মৌলিক জলজ প্রাণী বলে। যেমন নানা রকম মাছ।

কিছু প্রাণী আছে যারা প্রধানতঃ স্থলজ প্রাণী কিন্তু তারা খাদ্য ও আত্মরক্ষার জন্য জলে বাস করতে বাধ্য হয়। যেমন, কুমীর, ব্যাঙ, তিমি। এদের বলা হয় গৌণ জলজ প্রাণী।

১৩৮৯। কোনটি ঠিক ? (ক) মৌলিক জলজ প্রাণীরা শ্বাস কার্য চালায় ফুসফুসের সাহায্যে (খ) গৌণ জলজ প্রাণীরা শ্বাস কার্য চালায় ফুলকায়।

● কোনটিই ঠিক নয়। মৌলিক প্রাণীরা ফুলকার সাহায্যে আর গৌণ প্রাণীরা ফুসফুসের সাহায্যে।

১৩৯০। মাছের দেহ ছুঁচলো হয় কেন ?

● অভিযোজনের জন্য মাছ জলের আদর্শ প্রাণী। জলে দ্রুতবেগে চলার জন্য মাছের আকার পটলের মত সামনে পিছনে ছুঁচলো হয়।

১৩৯১। জাঙ্গল উদ্ভিদের মূল দীর্ঘাকার কেন ?

● জাঙ্গল উদ্ভিদের মূল দীর্ঘকায় হয় কারণ মরু অঞ্চলে জলের অভাব। দীর্ঘমূল প্রোথিত করেই এই উদ্ভিদকে জল সংগ্রহ করতে হয়।

১৩৯২। গৌণ জলজ প্রাণীরা সাঁতার কাটে (ক) পাখনায় (খ) ফ্লিপারের সাহায্যে—কোনটি ঠিক ?

● (খ) ঠিক। ফ্লিপারের সাহায্যে। যেমন তিমি, সীল।

১৩৯৩। পাখি উড়তে সক্ষম হয় কেন ?

● পাখি দেহ হাল্কা হয়, এদের হাড় ফাঁপা ও বায়ুপূর্ণ। পাখির শরীরে ফুসফুস ছাড়া অতিরিক্ত বায়ু থলি থাকে তাই শরীর লঘু হয়। ওড়ার জন্য পাখির বিশেষ পেশী থাকে, সঙ্গে থাকে ডানা। এই ভাবে অভিযোজনের কারণে পাখি উড়তে পারে। পাখির লেজ হালের কাজ করে।

১৩৯৪। প্রাগৈতিহাসিক ম্যামথ লোপ পায় কেন ?

● হাতির পূর্বপুরুষ ম্যামথের দেহ বড় বড় লোমে ঢাকা ছিল। ঠাণ্ডার হাত থেকে আত্মরক্ষার জন্যই ওই লোম ছিল। তুষার যুগ শেষ হলে গরমের সময় ম্যামথ ওই লোমের হ্রাস ঘটিয়ে অভিযোজিত হতে না পারায় লোপ পায়।

১৩৯৫। মাছের স্পর্শেন্দ্রিয় রেখা থাকে,

(ক) শ্বসনের জন্য (খ) সংবেদ সংগ্রহের জন্য (গ) সাঁতারের জন্য।

● (খ) সংবেদ সংগ্রহের জন্য।

১৩৯৬। **মটর গাছে আকর্ষ থাকে কেন ?**

● মটরগাছ খুব দুর্বল কাণ্ডের উদ্ভিদ তাই এরা সোজা উঠতে পারে না অথচ সালোক সংশ্লেষের জন্য সূর্যালোক দরকার। এই কারণে অভিযোজন চাই। এই উপরে ওঠার অবলম্বনের প্রয়োজনে মটর গাছের যৌগ পত্রের আগার দিকে কিছু পত্র আকর্ষে পরিণত হয়েছে। এই আকর্ষের সাহায্যে মটর গাছ উপরে উঠে সূর্যালোকে সালোক সংশ্লেষ করে শর্করা খাদ্য তৈরি করে।

১৩৯৭। **মরুভূমিতে উট আত্মরক্ষা করে কিভাবে ?**

● মরুভূমিতে বালির ঝড় থেকে আত্মরক্ষার জন্য উটের চোখ নাক ও কানের ফুটো বড় বড় লোমে ঢাকা থাকে। উটের নাকের ছিদ্র কপাটিকার সাহায্যে ইচ্ছে মত বন্ধ বা খোলা যায়।

১৩৯৮। **গিরগিটি রঙ বদলায় কিভাবে ?**

● গিরগিটি মেলানো সাইটিক উদ্দীপক হরমোনের সাহায্যে রঙ পরিবর্তন করে পরিবেশের সঙ্গে নিজেকে খাপ খাওয়ায়।

১৩৯৯। **'সাপ, মৌমাছি, পিঁপড়ের দংশন আত্মরক্ষার অভিযোজন'—কথাটি সত্যি কি ?**

● হ্যাঁ, কথাটি ঠিক। হিংসাত্মক মনে হলেও এটি তাই।

১৪০০। **পাখি ঘুমনোর সময় গাছের ডাল থেকে পড়ে যায় না কেন ?**

● পাখি যখন গাছের ডালে বসে ঘুমোয় তখন মাংসপেশীর টানে আঙুল ডালে জুড়ে যায়। নিজে না খুললে এটা খোলে না। এই জন্য ঘুমোলেও পাখি পড়ে যায় না।

১৪০১। **মিমিক্রি কাকে বলে ?**

● অপরের চেহারা বা রূপ বা স্বর অনুকরণ করার মাধ্যমে উদ্ভিদ বা জীবের আত্মরক্ষা করাকে বলে মিমিক্রি। যেমন কাঠিপোকা দেখায় শুষ্ক কাঠির মত। মনার্ক প্রজাপতি পাখি খায় না, তাই ভাইসরয় নামে অন্য এক প্রজাপতি এদের অনুকরণ করে আত্মরক্ষা করে।

১৪০২। **বাঘের গায়ে ডোরা কাটা দাগ থাকে কেন ?**

● বাঘের গায়ে ডোরা কাটা দাগ অভিযোজনেরই অঙ্গ। এই দাগ থাকার ফলে বাঘ ঝোপে ঝাড়ে লুকিয়ে থেকে সহজে আত্মরক্ষা ও শিকার করতে পারে।

১৪০৩। **পাখির বায়ুথলির কাজ কি ?**

● বায়ুথলি পাখির শরীর হাল্কা রাখে আবার দরকারে শ্বাসক্রিয়া চালাতে সাহায্য করে।

১৪০৪। **ড্রাকো কি ?**

● ড্রাকো উড়ন্ত গিরগিটির নাম।

১৪০৫। বৈদ্যুতিক মাছ বা ইলেকট্রিক ঈল বিদ্যুৎ তৈরি করে কেন ?

● কোন কোন নদীতে যেমন দক্ষিণ আমেরিকার আমাজনে একধরনের বাণ জাতীয় মাছ পাওয়া যায় যারা প্রায় 600 ভোল্ট পর্যন্ত বিদ্যুৎ তৈরি করতে পারে। এটা এরা করে আত্মরক্ষার জন্য। এটাও অভিযোজনের ফল। একে বলে আত্মরক্ষার অভিযোজন।

১৪০৬। বিছুটি পাতা স্পর্শ করলে জ্বালা করে কেন ?

● উদ্ভিদ নানা ভাবে প্রাণীদের হাত থেকে আত্মরক্ষা করে। এই ভাবে বিছুটি পাতাও আত্মরক্ষার অভিযোজন চালায়। বিছুটি পাতায় একরকম দংশক রোম থাকে। এগুলো ভেঙে গেলে একধরনের অম্ল বেরিয়ে প্রাণীর দেহে জ্বালা সৃষ্টি করে।

১৪০৭। পাখি অনেক উঁচু থেকে শিকার করতে পারে কেন ?

● পাখির চোখ প্রায় দূরবীন আর বিবর্ধক কাচের মতই। তাই পাখি দূরের আর কাছের সমস্ত জিনিসই দেখতে পায়। পাখির চোখের গঠন এমনই যে সে চোখের লেন্সের ফোকাস ইচ্ছামত বদল করতে পারে তাই লক্ষ্যভ্রষ্ট হয় না। এই ভাবে বাজ পাখি বহু উঁচু থেকে ইঁদুর ছানাও ধরতে সক্ষম, আর পানকৌড়ি বা মাছরাঙাও ছোট মাছ ধরতে পারে।

১৪০৮। উড়তে পারে (ক) ঈল মাছ (খ) এক্সোসিটাস (গ) কই মাছ ?

● (খ) উড়তে পারে এক্সোসিটাস। এদের বুকের পাখনা খুব বড়।

১৪০৯। মোলক জল সংগ্রহ করে (ক) ত্বকের সাহায্যে (গ) মুখের সাহায্যে ?

● (ক) ত্বকের সাহায্যে জল সংগ্রহ করে মোলক।

১৪১০। উট এক নাগাড়ে জল না পান করে থাকে কি ভাবে ?

● উটের পিঠে কুঁজ থাকে। এটি জমানো চর্বি যা জলের অভাব মেটায়।

১৪১১। প্যাটাসিয়াম কি ?

● প্যাটাসিয়াম বাদুড়ের দেহের দুপাশের পাখনার মত ডানার নাম। এরই সাহায্যে বাদুড় উড়তে পারে।

১৪১২। তিমি সাঁতার কাটে, (ক) পাখনার সাহায্যে (খ) ফ্লিপারের সাহায্যে—কোনটি ?

● (খ) ফ্লিপারের সাহায্যে।

১৪১৩। জীবের দরকারী চারটি প্রাথমিক মৌলিক পদার্থ কি ?

● এই চারটি মৌলিক পদার্থ হল, কার্বন, অক্সিজেন, নাইট্রোজেন ও হাইড্রোজেন।

১৪১৪। কার্বন চক্র কাকে বলে ?

● যে প্রক্রিয়ায় জীব জগতে কার্বন ডাই-অক্সাইডের আদান প্রদানের মধ্য দিয়ে কার্বনের সামঞ্জস্য বজায় থাকে তাকেই কার্বন চক্র বলে।

১৪১৫। **বাতাসে কার্বন ডাইঅক্সাইডের পরিমাণ হল,**

(ক) শতকরা 0·09% (খ) শতকরা 0·3% (গ) শতকরা 0·03%—0·08%।

● (গ) ঠিক। পরিমাণ হল শতকরা 0·03%—0·08%।

১৪১৬। **জলজ উদ্ভিদ কার্বন ডাইঅক্সাইড পায়,**

(ক) জলজ প্রাণীর শ্বাসক্রিয়ায় উৎপন্ন CO_2 থেকে (খ) বাতাস থেকে ?

● (ক) জলজ প্রাণীর শ্বাসক্রিয়া থেকে।

১৪১৭। **প্রাণীরা কিভাবে নাইট্রোজেন গ্রহণ করে ?**

● প্রাণী নাইট্রোজেন গ্রহণ করে উদ্ভিজ্জ বা প্রাণিজ প্রোটিন থেকে।

১৪১৮। **উদ্ভিদ নাইট্রোজেন গ্রহণ করে (ক) বাতাস থেকে (খ) মাটি থেকে।**

● উদ্ভিদ নাইট্রোজেন গ্রহণ করে (খ) মাটি থেকে নাইট্রেট হিসাবে। কারণ উদ্ভিদে বাতাস থেকে গ্রহণের ব্যবস্থা নেই।

১৪১৯। **মাটিতে নাইট্রোজেন পাওয়া যায় কিভাবে ?**

● মাটিতে নাইট্রোজেন আসে নাইট্রেট হিসাবে, বিদ্যুৎ চমক, জীবাণুর সাহায্যে নাইট্রোজেন নাইট্রেটে পরিণত হওয়া আর জীবদেহ পচনের ফলে নাইট্রেট উৎপন্ন হওয়ায়।

১৪২০। **কোন জীবাণু নাইট্রোজেনকে নাইট্রেটে পরিণত করে ?**

● নাইট্রোজেনকে নাইট্রেটে পরিণত করে অ্যাজোব্যাক্টর ও ক্লাস্ট্রিডিয়াম নামে জীবাণু।

১৪২১। **কোন জীবাণু মটর গাছে মূলে থেকে নাইট্রোজেন ফিক্সেশন করে (ক) অ্যাজোব্যাক্টর (খ) রাইজোবিয়াম ?**

● (খ) রাইজোবিয়াম।

১৪২২। **নাইট্রোজেন চক্র কি ?**

● প্রকৃতিতে যে আবর্তনের মধ্য দিয়ে নাইট্রোজেনের পরিমাণ ঠিক থাকে তাকেই বলে নাইট্রোজেন চক্র। নাইট্রোজেনের উৎস, ব্যয় ও আবার উৎপাদনই এই চক্র বা আবর্ত্ত।

১৪২৩। **'নাইট্রোজেন ফিক্সেশন কি ?**

● বাতাসের নাইট্রোজেন জীবের সাহায্যে নাইট্রেটে পরিণত হওয়াই নাইট্রোজেন ফিক্সেশন।

১৪২৪। **বাতাসে নাইট্রোজেনের পরিমাণ হল শতকরা,**

(ক) 77 ভাগ (খ) 80 ভাগ (গ) 75 ভাগ ?

● 77 ভাগ (ক) ঠিক।

১৪২৫। **ডিনাইট্রিফিকেশন কাকে বলে ?**

● যে প্রক্রিয়ার মধ্য দিয়ে মাটির নাইট্রেট বায়বীয় নাইট্রোজেনে পরিণত হয় তাকেই বলে ডিনাইট্রিফিকেশন।

১৪২৬। কোন শৈবাল নাইট্রোজেন ফিক্সেশন করে ?

● নসটক ও এনাবিনা নামে শৈবাল।

১৪২৭। কোন স্থলজ প্রাণী ফুলকার সাহায্যে শ্বসন চালায় (ক) ব্যাঙ (খ) শামুক ?

● এটা চালায় (খ) শামুক।

১৪২৮। জীবজগতে অক্সিজেনের প্রয়োজন কেন ?

● জীব জগতে অক্সিজেন অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। অক্সিজেন সমস্ত জৈব পদার্থের অন্যতম উপাদান। জীবজগতের শ্বসন চলে অক্সিজেনের মাধ্যমে। অক্সিজেনের সাহায্যে জীবকোষের খাদ্যবস্তু দহনের ফলে স্থিতিশক্তি গতিশক্তিতে রূপান্তরিত হয়। এই শক্তি জীবের বিভিন্ন জৈবিক কাজে ব্যবহার হয়। তাই অক্সিজেন একান্ত প্রয়োজন।

১৪২৯। অক্সিজেন চক্র কি ?

● অক্সিজেনের উৎপাদন ও ব্যয়ের মাধ্যমে যে আবর্ত চলে তাই অক্সিজেন চক্র। সবুজ উদ্ভিদ সালোক সংশ্লেষের মাধ্যমে অক্সিজেন উৎপন্ন করে ও বাতাসে এর মাত্রা ঠিক রাখে। এই ভাবেই এই চক্র পরিচালিত হয়।

১৪৩০। বাতাসে অক্সিজেনের পরিমাণ হল শতকরা,
(ক) 20·60 ভাগ (খ) 25 ভাগ (গ) 30 ভাগ।

● এটি হল (ক) 20·60 ভাগ।

১৪৩১। জলজ প্রাণী অক্সিজেন গ্রহণ করে কি ভাবে ?

● জলে দ্রবীভূত অক্সিজেন গ্রহণ করে।

১৪৩২। দহনের কাজে দরকার (ক) কার্বন ডাইঅক্সাইড,
(খ) নাইট্রোজেন (গ) অক্সিজেন—কোনটি ?

● (গ) দহনে দরকার অক্সিজেন।

১৪৩৩। প্রাণী জগত কার্বন গ্রহণ করে কিভাবে ?

● উদ্ভিদ বাতাসের কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্রহণ করে কার্বোহাইড্রেট উৎপাদন করে। খাদ্য হিসাবে উদ্ভিদ গ্রহণ করে প্রাণীরা পরোক্ষে কার্বন গ্রহণ করে।

১৪৩৪। অ্যামোনোফিকেশন কি ?

● জীবদেহ পচনে যে অ্যামোনিয়া উৎপন্ন হয় তাকেই বলে অ্যামোনোফিকেশন।

১৪৩৫। ডায়াটম কি ?

● ডায়াটম এক উন্নত ধরনের এককোষী সামুদ্রিক শৈবালের নাম। এই শৈবাল সমুদ্রের জলে অক্সিজেন উৎপন্ন করে।

১৪৩৬। জলে দ্রবীভূত অক্সিজেনের পরিমাণ হল শতকরা,
(ক) 5 ভাগ (খ) 7 ভাগ (গ) 10 ভাগ ?

● এর পরিমাণ হল (খ) 7 ভাগ।

১৪৩৭। সবুজ সার কি ?

● শিম্বগোত্রীয় উদ্ভিদের মূলে ব্যাক্টেরিয়া নাইট্রোজেন ফিক্সেশন করে। এই উদ্ভিদ চাষ করে মাটিতে মিশিয়ে সার হিসাবে ব্যবহার করা হয়। একেই তাই বলে সবুজ সার।

১৪৩৮। 'কার্বন ডাইঅক্সাইড অক্সিজেন তৈরিতে সাহায্য করে' বলে কেন ?

● কার্বন ডাইঅক্সাইড ছাড়া সালোকসংশ্লেষ হয় না আর তাতে সবুজ উদ্ভিদে জলের অণু ভেঙে অক্সিজেন বের হয়। এইভাবে কার্বন ডাইঅক্সাইড অক্সিজেন তৈরিতে সাহায্য করে।

১৪৩৯। চারটি দরকারী মৌলপদার্থ নিঃশেষ হয় না কেন ?

● চারটি দরকারী মৌল কার্বন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন ও নাইট্রোজেন কখনও প্রকৃতিতে নিঃশেষ হয়না কারণ আবর্ত্ত বা চক্রের মাধ্যমে এগুলি প্রকৃতিতে আবার ফিরে আসে।

১৪৪০। মৃত্তিকা শ্বসন কি ?

● মাটির মধ্যে উদ্ভিদ ও প্রাণীর দেহ পচনে কার্বন ডাইঅক্সাইড উৎপন্ন হয়। মাটির জীবাণু কিছুটা CO_2 কে কার্বন মনোক্সাইডে পরিণত করে। একে বলে মৃত্তিকা শ্বসন।

১৪৪১। ইকোসিসটেম বা বাস্তুতন্ত্র কাকে বলে ?

● যে প্রক্রিয়াতে কোন বিশেষ বসতি এলাকায় জীবগোষ্ঠি ও জড়গোষ্ঠির মধ্যে পরস্পর আদান প্রদানের সাহায্যে বসবাসনীতি গড়ে ওঠে তাকেই বলে ইকোসিসটেম বা বাস্তুতন্ত্র।

১৪৪২। ইকোসিস্টেমের উপাদান কি ?

● এর উপাদান দুটি, জড় উপাদান বা আলো, বাতাস, জল, খনিজ লবণ, হিউমাস ইত্যাদি।

সজীব উপাদান বা উদ্ভিদ, প্রাণী ও জীবাণু। এদের চারটিভাগ যেমন, উৎপাদক, খাদক, বিয়োজক ও পরিবর্তক।

১৪৪৩। মানুষ হল (ক) প্রথম শ্রেণীর (খ) দ্বিতীয় শ্রেণীর (গ) তৃতীয় শ্রেণীর খাদক—কোনটি ঠিক ?

● মানুষ (খ) দ্বিতীয় শ্রেণীর খাদক।

১৪৪৪। বিয়োজক কি ?

● যে সব জীব জটিল জৈব পদার্থ বা জীবদেহের পচন ঘটিয়ে সরল জৈব যৌগ তৈরি করে তাদের বিয়োজক বলে, যেমন ছত্রাক ও জীবাণু।

১৪৪৫। বায়োস্ফিয়ার কি ?

● পৃথিবী পৃষ্ঠের 6 কি. মি. উচ্চ অবধি আর সমুদ্রের মধ্যে 7 কি. মি. নিচে পর্যন্ত জীব বাস করে। এই 13 কি. মি. পর্যন্ত এলাকাকে বলে বায়োস্ফিয়ার।

১৪৪৬। **বায়োমাস কাকে বলে ?**

● কোন অঞ্চলের জীবের সংখ্যা অথবা পরিমাণকেই বলা হয় সেখানকার বায়োমাস।

১৪৪৭। **খাদকের শ্রেণীবিভাগ কি রকম ?**

● যারা সরাসরি উদ্ভিদ খেয়ে জীবন ধারণ করে তাদের বলে প্রথম শ্রেণীর খাদক, যারা প্রথম শ্রেণীর খাদক ভক্ষণ করে তারা দ্বিতীয় শ্রেণীর খাদক, যারা দ্বিতীয় শ্রেণীকে ভক্ষণ করে জীবন ধারণ করে তারা সর্বোচ্চ সারির খাদক।

১৪৪৮। **বাঘ ও সিংহ কোন সারির খাদক ?**

● বাঘ ও সিংহ সর্বোচ্চ সারির খাদক।

১৪৪৯। **খাদ্য-শৃঙ্খল কাকে বলে ?**

● বাস্তুতন্ত্রে একমাত্র উৎপাদক বলা যায় উদ্ভিদকেই। উদ্ভিদই যেহেতু সৌরশক্তিকে আবদ্ধ করতে সক্ষম। অন্যান্য সমস্ত প্রাণী পরোক্ষে বা প্রত্যক্ষভাবে উদ্ভিদকে খাদ্যবস্তু হিসাবে ব্যবহার করে। আবার প্রাণীদের মধ্যেও রয়েছে খাদ্য খাদক সম্পর্ক। এই ব্যাপারটিকেই বলে খাদ্যশৃঙ্খল।

১৪৫০। **প্রকৃতিতে বিয়োজক ও পরিবর্তক থাকা চাই কেন ?**

● প্রকৃতিতে বিয়োজক ও পরিবর্তক থাকা নেহাতই জরুরী কেননা এরা না থাকলে জীবদেহের পচন ঘটত না, ফলে পরিবেশের উপাদানগুলো ফিরেও আসত না। এর ফলে জীবজগতের অস্তিত্বই বিপন্ন হত।

১৪৫১। **কোন বড় পুকুরের ইকোসিসটেমে সর্বোচ্চ সারির খাদক কারা ?**

● এতে সর্বোচ্চ সারির খাদক হল বড় আকারের মাছ, মাছরাঙা, পানকৌড়ি ইত্যাদি জীব।

১৪৫২। **প্লাঙ্কটন, জুপ্লাঙ্কটন ও ফাইটোপ্লাঙ্কটন কি ?**

● প্লাঙ্কটন হল জলে ভাসমান সমস্ত জীবকুল। জুপ্লাঙ্কটন হল জলে ভাসমান ছোট ছোট সব কীট পতঙ্গ।

ফাইটোপ্লাঙ্কটন হল জলে ভাসমান সব উদ্ভিদ।

১৪৫৩। **ফ্লোরা ও ফনা কাকে বলে ?**

● কোন অঞ্চলের সমস্ত উদ্ভিদকূলকে বলে সেই অঞ্চলের ফ্লোরা আর সমস্ত প্রাণিকূলকে বলে ফণা।

১৪৫৪। **পরিবেশ সংরক্ষণ কি ?**

● পরিবেশের সব উপাদানকে ক্ষতি বা ধংসের হাত থেকে রক্ষা করার কাজই হল পরিবেশ সংরক্ষণ। প্রাকৃতিক ভারসাম্য বজায় রাখার জন্যই এর প্রয়োজন।

১৪৫৫। **ভূমিসংরক্ষণ কিভাবে করা যায় ?**

● ভূমি সংরক্ষণ সম্ভব হয় জমি অনাবাদী রেখে, ভূমি ক্ষয় বন্ধ করে, সার প্রয়োগ করে জমির উর্বরতা বৃদ্ধি করে, বৃক্ষ রোপন করে, এই রকম নানাভাবে।

১৪৫৬। খাদ্যশৃঙ্খলে সবচেয়ে বেশি সংখ্যা হল,

(ক) সবুজ উদ্ভিদের (খ) প্রথম সারির খাদকের (গ) সর্বোচ্চসারির খাদকের।

● সবচেয়ে বেশি হল (ক) সবুজ উদ্ভিদের।

১৪৫৭। বন্যপ্রাণী সংরক্ষণ প্রয়োজন কেন?

● বন্য প্রাণী বহুক্ষেত্রে বাস্তুতন্ত্রের ভারসাম্য রক্ষা করে, দেশের অর্থনৈতিক উন্নয়নে সহায়তা করে, প্রাণিবিজ্ঞান গবেষণায় সাহায্য করে, মানুষের আনন্দের কারণ হয় ইত্যাদি। এই সব কারণেই বন্যপ্রাণী সংরক্ষণ একান্ত প্রয়োজন।

১৪৫৮। পরিবেশ দূষণ কি?

● পরিবেশে নানা ক্ষতিকর পদার্থের অনুপ্রবেশ ঘটলে তাকে বলা হয় পরিবেশ দূষণ। এই দূষণ হতে পারে বায়ু দূষণ আর জল দূষণের মধ্য দিয়ে। কলকারখানার বর্জ্য পদার্থ, প্রাণীদের বর্জ্য পদার্থ, মৃত উদ্ভিদ ইত্যাদি জলে পড়লে জল দূষণ ঘটতে পারে। তেমনি, নানা ধরনের দহন, গাড়িঘোড়া, কারখানা নিঃসৃত ধোঁয়া, ক্রমাগত অরণ্য নিধন ইত্যাদিতে বায়ু দূষণ ঘটে। এটাই পরিবেশ দূষণ। এ প্রাণী কূলের ক্ষতি করে চলে।

১৪৫৯। অরণ্য নিধন বিপজ্জনক কেন?

● যে কোন দেশেই অরণ্য অতি মূল্যবান সম্পদ। অরণ্য বাস্তুতন্ত্র রক্ষায় আর প্রাকৃতিক ভারসাম্য রক্ষায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা নেয়। বন্য প্রাণী রক্ষা, ভূমিক্ষয়, বন্যা প্রতিরোধ, অর্থনীতির উন্নতি সবই অরণ্যের দ্বারা ঘটে, তাই অরণ্য নিধন বিপজ্জনক।

১৪৬০। জল সংরক্ষণ করা প্রয়োজন কেন?

● জল সংরক্ষণ জীব ও উদ্ভিদের বেঁচে থাকার জন্যই প্রয়োজন। খরার প্রকোপ ইত্যাদি থেকে রক্ষা, কৃষিকাজে ব্যবহার, বাস্তুতন্ত্রের ভারসাম্য বজায় রাখা ইত্যাদির জন্য জল সংরক্ষণ জরুরী।

১৪৬১। 'জল সংরক্ষণের একটি পদ্ধতি হল চাষের জন্য জলের সুষম ব্যবহার' —কথাটি কি ঠিক?

● হ্যাঁ, কথাটি ঠিক।

১৪৬২। সংরক্ষিত অরণ্য বা অভয়ারণ্য কাকে বলে?

● কোন অরণ্য অঞ্চলে প্রাণীর সংখ্যা ক্রমাগত লোপ পেয়ে চললে সরকার ওই অরণ্যে সাধারণের প্রবেশ, শিকার ইত্যাদি নিষিদ্ধ করে প্রাণীদের স্বাভাবিক পরিবেশ রক্ষার ব্যবস্থা করলে ওই অরণ্যকে সংরক্ষিত অরণ্য বা অভয়ারণ্য বলে।

১৪৬৩। ভারতের প্রায় লুপ্ত প্রাণীরা কি?

● ভারতে এক সময় নানা ধরনের প্রাণীর বাস ছিল। এদের বেশ কিছু প্রায় অবলুপ্তির পথে। যেমন, আসাম ও পশ্চিম বাঙলার এক শৃঙ্গ গণ্ডার, গির অঞ্চলের সিংহ, সুন্দরবন ও কিছু অঞ্চলের বাঘ, কচ্ছের রাণ অঞ্চলের বুনো গাধা, কুমায়ুন

অঞ্চলের চিতা, দক্ষিণ ভারতের বাইসন, নানা প্রজাতির পাখি যেমন লাল মাথা হাঁস, গ্রেট ইণ্ডিয়ান বাস্টার্ড ইত্যাদি।

১৪৬৪। ভারতের ব্যাঘ্র প্রকল্প কাকে বলে ?

● ভারত একসময় বাঘ নিয়ে গর্ব বোধ করতে পারত। কিন্তু মানুষের নির্মম অত্যাচারে বাঘ প্রায় অবলুপ্ত হতে যায়। 1940 সালে ভারতে বাঘের সংখ্যা ছিল প্রায় ত্রিশ হাজার, এই সংখ্যা আতঙ্কজনক ভাবে প্রায় দুহাজারে নেমে আসে 1972 সালে। এই জন্য বাঘকে অবলুপ্তির হাত থেকে রক্ষা করতে ভারত সরকার ব্যাঘ্র সংরক্ষণ প্রকল্প গ্রহণ করেন। বাঘকে এই প্রকল্পের মাধ্যমে শিকার নিষিদ্ধ করে, জীবন ধারণের সুষ্ঠু পরিবেশ সৃষ্টি করে তাদের সংখ্যাবৃদ্ধি এই প্রকল্পের উদ্দেশ্য। 1973 সালের ১লা এপ্রিল বিখ্যাত শিকারী জিম করবেটের স্মৃতিতে গাড়োয়াল ও নৈনিতাল জেলায় প্রথম টাইগার প্রজেক্ট ব্যাঘ্র প্রকল্পের উদ্বোধন হয়। ভারতে মোট নটি ব্যাঘ্র প্রকল্প খোলা হয়েছে।

১৪৬৫। বন্যপ্রাণী সংরক্ষণ আইন পাশ হয়,

(ক) 1972 সালে (খ) 1970 সালে (গ) 1974 সালে ?

● ভারতে বন্যপ্রাণী সংরক্ষণ আইন পাশ হয় 1972 সালে। এই আইন বলে 36 প্রজাতির প্রাণী সংরক্ষণের ব্যবস্থা করা হয়েছে।

১৪৬৬। ভারতের বন্যপ্রাণী সংরক্ষণ সংস্থার নাম কি ?

● এই নাম হল The Indian Board for Wild Life Preservation.

১৪৬৭। কাজিরাঙ্গায় সংরক্ষণ করা হয়,

(ক) ভালুক (খ) বাঘ (গ) একশৃঙ্গ গন্ডার—কোনটি ?

● (গ) সংরক্ষণ করা হয় একশৃঙ্গ গণ্ডার।

১৪৬৮। ভারতের জাতীয় পশু হল (ক) বাঘ (খ) সিংহ ?

● ভারতের জাতীয় পশু হল (ক) বাঘ।

১৪৬৯। পশ্চিমবঙ্গে ব্যাঘ্র সংরক্ষণ ভূমি কোথায় ?

● এটি হল সুন্দরবনে।

১৪৭০। জলদাপাড়ায় কোন প্রাণী সংরক্ষণ করা হয় ?

● জলদাপাড়ায় সংরক্ষণ করা হয় বাঘ, হাতি ও গণ্ডার।

১৪৭১। পেরিয়ার অভয়ারণ্য হল (ক) কেরালায় (খ) কর্ণাটকে ?

● পেরিয়ার অভয়ারণ্য হল (ক) কেরালায়। এখানে আছে বাঘ, হাতি ও বাইসন।

১৪৭২। বর্তমানে ভারতে বাঘের সংখ্যা কত ?

● এর সংখ্যা তিন হাজারের উপর। 1979-80'-এর সেনসাসে।

১৪৭৩। ভরতপুর একটি (ক) পক্ষীনিবাস খ) ব্যাঘ্র ভূমি ?

● (ক) ভরতপুর পক্ষীনিবাস।

১৪৭৪। সিমলিপাল অভয়ারণ্য রাজস্থানে ও রণথম্ভোর উড়িষ্যায় কথাটি ঠিক কি ?

● 'না, ঠিক নয়। সিমলিপাল উড়িষ্যায় ও রণথম্ভোর রাজস্থানে। দুটিই ব্যাঘ্র প্রকল্প।

১৪৭৫। বাঘের ও সিংহের বৈজ্ঞানিক নাম কি ?

● বাঘের বৈজ্ঞানিক নাম প্যান্থেরা টাইগ্রিস ও সিংহের প্যান্থেরা লিও।

১৪৭৬। ভারতে সাদা বাঘ পাওয়া যায়,
(ক) কানহা'য় (খ) রেওয়া'য় (গ) বান্দিপুরে ?

● সাদা বাঘ পাওয়া যায় (খ) রেওয়ায়। এটি মহীশূরে।

১৪৭৭। কচ্ছের রাণ অঞ্চলে যে দুর্লভ প্রাণী পাওয়া যায় সেটি হল,
(ক) বুনো গাধা (খ) বাইসন (গ) ঘোড়া—কোনটি ?

● (ক) বুনো গাধা।

১৪৭৮। ল্যাঙ্গারহ্যানস্ দ্বীপপুঞ্জ কোষ কাকে বলে ?

● 1869 সালে ল্যাঙ্গারহ্যানস্ সর্বপ্রথম অগ্নাশয়ে ইতস্ততভাবে ছড়িয়ে থাকা কিছু আলাদা কোষ আবিষ্কার করেন। তার নামে ওই কোষের নাম হয় ল্যাঙ্গার-হ্যানস্ দ্বীপপুঞ্জ কোষ। এগুলো α (আলফা) ও β (বিটা) কোষ। এরা শর্করার বিপাক ঘটায়।

১৪৭৯। জৈব বিবর্ধন কি ?

● D. D. T. ইত্যাদির ক্রিয়া সহসা নষ্ট হয় না। এগুলো কীটপতঙ্গের মাধ্যমে বাহিত হয়ে খাদ্যের মধ্যে দিয়ে মানুষের শরীরে ঢোকে। জীবদেহে এর বিষক্রিয়া ক্রমান্বয়ে বহুগুণ বৃদ্ধি পাওয়াকে জৈব বিবর্ধন বলে।

১৪৮০। সেরিকালচার হল (ক) মৎস চাষ (খ) রেশমগুটির চাষ ?

● সেরিকালচার (খ) রেশমগুটির চাষ।

১৪৮১। ড্রায়পটেরিস কাকে বলে ?

● ড্রায়পটেরিস হল সাধারণ ফার্ন গাছ। সাধারণতঃ বনে, ঝোপে দেখা যায়।

১৪৮২। স্পঞ্জ কি জীব না প্রাণী ?

● স্পঞ্জ পরিফেরা গোষ্ঠির এক নিম্নশ্রেণীর জলজ প্রাণী। সারা দেহে এদের অসংখ্য ছিদ্র থাকে, সেই ছিদ্র পথে জল শোষণ করে এরা খাদ্য গ্রহণ করে।

১৪৮৩। লাইকেন কি ?

● লাইকেন এক ধরনের মিথোজীবি বা পরজীবি নিম্নশ্রেণীর উদ্ভিদ। এদের ক্লোরোফিল না থাকায় সাদা রঙের হয়। এরা অনেক সময় শৈবালের সঙ্গে পরস্পরের সাহায্যে বাঁচে। একে সিমবায়োসিস বলে।

১৪৮৪। ডালের প্রোটিন ও প্রাণিজ প্রোটিনের মধ্যে কোনটি সুপাচ্য ?

● প্রাণিজ প্রোটিন সুপাচ্য। পাচ্যতা শতকরা 90-100%।

● বৈজ্ঞানিক যন্ত্র ●

১৪৮৫। অল্টিমিটার কি ? ● উচ্চতা মাপার যন্ত্র।
১৪৮৬। অ্যামিটার কি ? ● কন্ডাক্টরে তড়িৎপ্রবাহ মাপার যন্ত্র।
১৪৮৭। অ্যানিমোমিটার কি ? ● বাতাসের গতি মাপার যন্ত্র।
১৪৮৮। অডিও মিটার কি ? ● শ্রবণক্ষমতা মাপার যন্ত্র।
১৪৮৯। অডিওফোন কি ? ● শ্রবণ সহায়ক যন্ত্র।
১৪৯০। ব্যারোমিটার কি ? ● আবহাওয়া পরিমাপক যন্ত্র।
১৪৯১। কম্পিউটার কি ? ● যন্ত্রগণক।
১৪৯২। ক্রেসকোগ্রাফ কি ? ● উদ্ভিদের বৃদ্ধি মাপার যন্ত্র।
১৪৯৩। ডিক্টাফোন কি ? ● শব্দগ্রাহক ও পরিবেশক যন্ত্র।
১৪৯৪। ইলেক্ট্রোকার্ডিওগ্রাফ কি ? ● হৃৎযন্ত্রের অবস্থা মাপার যন্ত্র।
১৪৯৫। গাইগার কাউন্টার কি ? ● তেজষ্ক্রিয়তা পরিমাপক যন্ত্র।
১৪৯৬। হাইড্রোমিটার কি ? ● তরলপদার্থের আপেক্ষিক গুরুত্ব মাপার যন্ত্র।
১৪৯৭। হাইড্রোফোন কি ? ● জলে শব্দ তরঙ্গ মাপার যন্ত্র।
১৪৯৮। হাইগ্রোমিটার কি ? ● আপেক্ষিক আর্দ্রতা মাপার যন্ত্র।
১৪৯৯। ল্যাক্টোমিটার কি ? ● দুধের বিশুদ্ধতা মাপার যন্ত্র।
১৫০০। ম্যানোমিটার কি ? ● গ্যাসের চাপ পরিমাপক যন্ত্র।
১৫০১। মাইক্রোস্কোপ কি ? ● অণুবীক্ষণ যন্ত্র।
১৫০২। ফটোমিটার কি ? ● আলোকের তীব্রতা মাপার যন্ত্র।
১৫০৩। পাইরোমিটার কি ? ● উচ্চ তাপ মাপার যন্ত্র।
১৫০৪। সীসমোমিটার কি ? ● ভূকম্পনের তীব্রতা ও উৎস মাপা যন্ত্র।
১৫০৫। স্ফীগমোম্যানোমিটার কি ? ● রক্তচাপ মাপার যন্ত্র।
১৫০৬। স্পীডোমিটার কি ? ● যানবাহনের গতি মাপার যন্ত্র।
১৫০৭। স্টেথোস্কোপ কি ? ● হৃৎস্পন্দন মাপার যন্ত্র।
১৫০৮। টেলিস্কোপ কি ? ● নভোবীক্ষণ যন্ত্র।
১৫০৯। থার্মোস্ট্যাট কি ? ● তাপ নিয়ন্ত্রক যন্ত্র।
১৫১০। ট্রান্সফরমার কি ? ● তড়িৎ ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রক যন্ত্র।
১৫১১। ভিডিওস্কোপ কি ? ● শব্দ ও চিত্র প্রেরক যন্ত্র।
১৫১২। ক্রোনোমিটার কি ? ● জাহাজে সময় মাপার যন্ত্র।
১৫১৩। রাডার কি ? ● অগ্রসরমান বস্তুর অস্তিত্ব জানার যন্ত্র।
১৫১৪। ফ্যাদোমিটার কি ? ● সমুদ্রের গভীরতা মাপার যন্ত্র।
১৫১৫। টেলিপ্রিন্টার কি ? ● বৈদ্যুতিক সংবাদ গ্রাহক যন্ত্র।
১৫১৬। রেডিওমিটার কি ? ● এটি উত্তপ্ত বস্তুর তাপ মাপা যন্ত্র।

১৫১৭। **বিভাট্রন কি ?**
- বিশ্বের বৃহত্তম পরমাণু চূর্ণীকরণ যন্ত্র।

১৫১৮। **বোলোমিটার কি ?**
- তাপ বিকিরণ মাপার সুবেদী যন্ত্র।

১৫১৯। **ইউডিয়োমিটার কি ?**
- বাতাসে অক্সিজেন মাপার যন্ত্র।

● বৈজ্ঞানিক আবিষ্কার ●

১৫২০। **অণুবীক্ষণ যন্ত্র কার আবিষ্কার ?**
- অণুবীক্ষণ যন্ত্র আবিষ্কার করেন হল্যাণ্ডের অ্যাণ্টন লিউয়েন হুক।

১৫২১। **ইস্পাত আবিষ্কার করেন কে ?**
- ইস্পাত আবিষ্কার করেন ইংল্যাণ্ডের হেনরী বেসেমার 1856 সালে।

১৫২২। **ইলেকট্রন আবিষ্কার করেন কে ?**
- ইলেকট্রন আবিষ্কার করেন ইংল্যাণ্ডের জে. জে. টমসন 1897 সালে।

১৫২৩। **অটোমেটিক রাইফেল আবিষ্কার করেন কে ?**
- এটি আবিষ্কার করেন আমেরিকার জন. এম. ব্রাউনিং 1918 সালে।

১৫২৪। **পরমাণুর গঠন আবিষ্কার করেন কে ?**
- পরমাণুর গঠন আবিষ্কার করেন ইংলণ্ডের নীলস বোর ও রাদারফোর্ড।

১৫২৫। **ডিনামাইট কার আবিষ্কার ?**
- ডিনামাইট আবিষ্কার করেন সুইডেনের অ্যালফ্রেড বার্নার্ড নোবেল 1862 সালে।

১৫২৬। **ইলেকট্রিক ব্যাটারী কার আবিষ্কার ?**
- ব্যাটারীর আবিষ্কারক ইতালীর অ্যালেসেণ্ড্রো ভোল্টা 1800 সালে।

১৫২৭। **ব্যারোমিটার কার আবিষ্কার ?**
- ব্যারোমিটার আবিষ্কার করেন ইতালির টরিসেলী 1643 সালে।

১৫২৮। **বেতার যন্ত্র কে আবিষ্কার করেন ?**
- বেতার যন্ত্র আবিষ্কার করেন ইতালির মার্কনি 1895 সালে।

১৫২৯। **বৈদ্যুতিক বাল্ব কার আবিষ্কার ?**
- বৈদ্যুতিক বাল্ব আবিষ্কার করেন আমেরিকার টমাস আলভা এডিসন 1879 সালে।

১৫৩০। **মাধ্যাকর্ষণ কার আবিষ্কার ?**
- মাধ্যাকর্ষণ আবিষ্কার করেন ইংলণ্ডের আইজ্যাক নিউটন 1668 সালে।

১৫৩১। **সবাক চিত্র কে আবিষ্কার করেন ?**
- সবাক চিত্র আবিষ্কার করেন আমেরিকার এডিসন 1877 সালে।

১৫৩২। দেশলাই কার আবিষ্কার ?
- দেশলাই আবিষ্কার করেন ইংল্যাণ্ডের জন ওয়াকার 1827 সালে।

১৫৩৩। ছাপার অক্ষর ও ছাপাখানা কার আবিষ্কার ?
- ছাপার অক্ষর আবিষ্কার করেন জার্মানীর গুটেনবার্গ 1440 সালে।

১৫৩৪। বাষ্পীয় ইঞ্জিন আবিষ্কার করেন কে ?
- বাষ্পীয় ইঞ্জিন আবিষ্কার করেন ইংল্যাণ্ডের জেমস ওয়াট 1765 সালে।

১৫৩৫। টেলিফোন আবিষ্কার করেন কে ?
- টেলিফোনের আবিষ্কর্তা আমেরিকার আলেকজাণ্ডার গ্রাহাম বেল 1876 সালে।

১৫৩৬। হেলিকপ্টার আবিষ্কার করেন কে ?
- হেলিকপ্টার আবিষ্কার করেন 1939 সালে আমেরিকার সিকর্স্কি।

১৫৩৭। হাইড্রোজেন কার আবিষ্কার ?
- হাইড্রোজেন আবিষ্কার করেন ইংল্যাণ্ডের জন ক্যাভেণ্ডিস 1766 সালে।

১৫৩৮। রঞ্জনরশ্মি বা এক্স-রে আবিষ্কার করেন কে ?
- রঞ্জন রশ্মি বা এক্স-রে আবিষ্কার করেন জার্মানীর রণ্টজেন 1895 সালে।

১৫৩৯। পেনিসিলিন কার আবিষ্কার ?
- পেনিসিলিন আবিষ্কার করেন আমেরিকার আলেকজাণ্ডার ফ্লেমিং ও ক্লোরি 1929 সালে।

১৫৪০। রিভলবার কে আবিষ্কার করেন ?
- রিভলবার আবিষ্কার করেন আমেরিকার কোল্ট 1835 সালে।

১৫৪১। থার্মোমিটার কার আবিষ্কার ?
- থার্মোমিটার আবিষ্কার করেন 1714 সালে ফারেনহাইট।

১৫৪২। মোটরগাড়ির আবিষ্কারক কে ?
- মোটরগাড়ি আবিষ্কার করেন জার্মানীর ডেমলার 1887 সালে।

১৫৪৩। লাইনোটাইপ আবিষ্কর্তা হলেন ?
- লাইনোটাইপ আবিষ্কর্তা হলেন আমেরিকার মার্গেনথেলার 1885 তে।

১৫৪৪। স্টীম লোকোমোটিভ আবিষ্কার করেন কে ?
- স্টীম লোকোমোটিভ আবিষ্কার করেন 1829 এ ইংলণ্ডের জর্জ স্টিফেনসন।

১৫৪৫। জলাতঙ্কের ওষুধ আবিষ্কার করেন কে ?
- জলাতঙ্কের ওষুধ আবিষ্কারক ফ্রান্সের লুই পাস্তুর 1885 সালে।

১৫৪৬। দোলক বা পেণ্ডুলাম কার আবিষ্কার ?
- দোলক আবিষ্কার করেন ইতালির গ্যালেলিও গ্যালিলি।

১৫৪৭। সালফা ড্রাগ আবিষ্কারক কে ?
- সালফা ড্রাগ আবিষ্কর্তা হলেন জার্মানীর ডক্টর জেরার্ড ডোম্যাক 1932 সালে।

১৫৪৮। **ডি. ডি. টি'র আবিষ্কার কে করেন ?**

● ডি. ডি. টি. আবিষ্কার করেন 1941 সালে সুইজারল্যাণ্ডের পল মুলার।

১৫৪৯। **নাইলন কে আবিষ্কার করেন ?**

● নাইলন আবিষ্কর্তা হলেন আমেরিকার ডব্লিউ ক্যারোথার্স 1936 সালে।

১৫৫০। **রেডিয়াম কার আবিষ্কার ?**

● রেডিয়াম আবিষ্কার করেন পোল্যাণ্ডের মাদাম ও পিয়ের কুরী 1898 সালে।

১৫৫১। **তেজষ্ক্রিয়তা কে আবিষ্কার করেন ?**

● তেজষ্ক্রিয়তা আবিষ্কার করেন ফ্রান্সের বেকেরেল 1896 সালে।

১৫৫২। **লিফট কার আবিষ্কার ?**

● লিফট আবিষ্কার করেন আমেরিকার ওটিস 1852 সালে।

১৫৫৩। **সাইকেল কে আবিষ্কার করেন ?**

● সাইকেল আবিষ্কার করেন স্কটল্যাণ্ডের ম্যাকমিলান 1839 সালে।

১৫৫৪। **এরোপ্লেন কার আবিষ্কার ?**

● এরোপ্লেন আবিষ্কারক আমেরিকার রাইট ভ্রাতৃদ্বয়, অরভিল ও উইলবার 1903 সালে।

১৫৫৫। **ট্রানজিস্টার কার আবিষ্কার ?**

● ট্রানজিস্টার আবিষ্কর্তা আমেরিকার শকলি।

১৫৫৬। **সাবমেরিন কার আবিষ্কার ?**

● সাবমেরিন আবিষ্কার করেন আমেরিকার জন পি. হল্যাণ্ড 1891 সালে।

১৫৫৭। **আণবিক (পরমাণু) বোমা কার আবিষ্কার ?**

● এটি আবিষ্কার করেন আমেরিকার অটোহান ও মিটনার 1945 এ।

১৫৫৮। **হৃদযন্ত্র পরিবর্তন আবিষ্কার করেন কে ?**

● এটি আবিষ্কার করেন দক্ষিণ আফ্রিকার ক্রিশ্চিয়ান বার্ণার্ড 1967 সালে।

১৫৫৯। **বসন্তের টীকা কার আবিষ্কার ?**

● বসন্তের টীকা আবিষ্কার করেন ইংল্যাণ্ডের এডওয়ার্ড জেনার 1726 এ।

১৫৬০। **টেলিভিশন কে আবিষ্কার করেন ?**

● টেলিভিসন আবিষ্কারক হলেন ইংল্যাণ্ডের জে. এল. বেয়ার্ড 1926 সালে।

১৫৬১। **ফোনোগ্রাফ কার আবিষ্কার ?**

● ফোনোগ্রাফ আবিষ্কার করেন আমেরিকার এডিসন 1877 সালে।

১৫৬২। **ফাউণ্টেন পেন কে আবিষ্কার করেন ?**

● ফাউণ্টেন পেন আবিষ্কার করেন আমেরিকার ওয়াটারম্যান 1884 সালে।

১৫৬৩। **স্ট্রেপ্টোমাইসিন কে আবিষ্কার করেন ?**

● স্ট্রেপ্টোমাইসিন আবিষ্কার করেন আমেরিকার ডঃ সেলম্যান এ. ওয়াক্সম্যান 1945 সালে।

১৫৬৪। চশমা কার আবিষ্কার ?

● চশমা আবিষ্কার করেন 1816 সালে ইতালির স্পিনা।

১৫৬৫। বেলুন কে আবিষ্কার করেন ?

● বেলুন আবিষ্কার করেন 1783 সালে ফ্রান্সের মোগলফিয়ে।

১৫৬৬। ক্যামেরা কে আবিষ্কার করেন ?

● ক্যামেরা আবিষ্কার করেন 1888 সালে আমেরিকার ইষ্টম্যান।

১৫৬৭। সেফটিপিন কে আবিষ্কার করেন ?

● এটি আবিষ্কার করেন আমেরিকার ওয়াল্টার হাণ্ট 1849 সালে।

১৫৬৮। ক্রেস্কোগ্রাফ কার আবিষ্কার ?

● ক্রেস্কোগ্রাফ আবিষ্কর্তা ভারতের জগদীশচন্দ্র বসু।

মহাকাশ ও জ্যোতির্বিজ্ঞান

১৫৬৯। পৃথিবী থেকে সূর্যের দূরত্ব কত ?

● পৃথিবী থেকে সূর্যের দূরত্ব মোটামুটি 9 কোটি 30 লক্ষ মাইল। এ দূরত্ব কিলোমিটারে 14 কোটি 97 লক্ষ 30 হাজার কি. মি.।

১৫৭০। সূর্যের ব্যাস কত ?

● সূর্যের ব্যাস হল 8 লক্ষ 66 হাজার 400 মাইল বা 13 লক্ষ 9500 কিলোমিটার।

১৫৭১। পৃথিবী থেকে সূর্যের আয়তন কত বেশি ?

● সূর্য পৃথিবী থেকে আয়তনে 13 লক্ষগুণ বড়।

১৫৭২। সূর্যের ভিতর ও বাইরের তাপমাত্রা কত ?

● সূর্যের ভিতরের তাপ 3 কোটি থেকে 6 কোটি ডিগ্রি সেলসিয়াস। বাইরের তাপমাত্রা 6000 ডিগ্রি সেলসিয়াস।

১৫৭৩। সূর্য গ্রহ না নক্ষত্র ?

● সূর্য হল নক্ষত্র। নক্ষত্র জগতে সূর্যের চেয়েও বড় নক্ষত্র বর্তমান।

১৫৭৪। পৃথিবীতে সূর্যের আলো আসতে সময় লাগে,

(ক) 10 মিনিট (খ) 7 মিনিট (গ) 8 মি. 16 সেকেণ্ড।

● পৃথিবীতে সূর্যের আলো আসতে লাগে (গ) 8 মি. 16 সেকেণ্ড।

১৫৭৫। সূর্যের তাপমণ্ডল কি ?

● সূর্যের সমস্ত রকম তাপ ও আলোর উৎস হল তাপমণ্ডল। তাপমণ্ডলে থাকে সব মৌলিক পদার্থের পরমাণু আর সেই পরমাণু ভাঙা তড়িৎ কণা। এখানে ঘটে চলে পরমাণু বিভাজন ও পরমাণু সংযোজনের কাজ।

১৫৭৬। **মহাকাশ কি ?**

● এক সীমাহীন মহাশূন্যই মহাকাশ। অগণিত জ্যোতিষ্ক আপন আপন কক্ষপথে এই মহাকাশে ভ্রাম্যমান। মহাকাশের রঙ হল গাঢ় কৃষ্ণবর্ণ।

১৫৭৭। **সৌর জগৎ কি ?**

● সূর্যকে কেন্দ্র বিন্দু হিসেবে ধরে যে বিশাল এলাকার ব্যাপ্তি আর অসংখ্য গ্রহ, উপগ্রহ, ধূমকেতু, উল্কা, গ্যাসীয় অণু ইত্যাদির উপস্থিতি রয়েছে তাকেই বলে সৌর জগৎ। এটি মহাবিশ্বের অংশ।

১৫৭৮। **সৌর জগতের মাপ কি ?**

● সৌর জগতের মাপ প্রায় 1174 কোটি কিলোমিটার।

১৫৭৯। **সৌরকলঙ্ক কি ?**

● সৌর কলঙ্ক হল উজ্জ্বল সৌর পৃষ্ঠে যে নানা আকারের কালো কালো দাগ দেখা যায় তাই। এগুলি মোটামুটি গোলাকৃতি।

১৫৮০। **সূর্যের আলোক মণ্ডল কি ?**

● সূর্যের তাপমণ্ডলের উপরের অংশের উজ্জ্বল, হালকা হলুদ রঙের খোসার মত অংশ হল আলোক মণ্ডল। এটা হল এক জলন্ত গ্যাসীয় আবরণ। ইংরাজীতে এর নাম ফটোস্ফিয়ার।

১৫৮১। **সৌর বর্ণমণ্ডল কাকে বলে ?**

● আলোক মণ্ডলের ঠিক উপরে আছে বিশোষক মণ্ডল। এই মণ্ডলের পরের স্তরের সুন্দর বর্ণাঢ্য অংশটির নাম বর্ণমণ্ডল বা ক্রোমোস্ফিয়ার। বর্ণমণ্ডলের উচ্চতা প্রায় 16 হাজার কিলোমিটারের মত। এখানে আছে লকলকে রঙিন অগ্নিশিখা। এখানে আছে হাইড্রোজেন, হিলিয়াম ইত্যাদি। তাপমাত্রা প্রায় 30,000° সেলসিয়াস।

১৫৮২। **সৌর কিরীট কি ?**

● বর্ণমণ্ডলের পরের অংশই হল সৌরদেহের শেষ অংশ। এটা অনেকটা মুক্তারঙের ওড়নার মত। এর নাম সৌর কিরীট। দূরে গেলে এর উজ্জ্বলতা কমে আসে। কিরীটের তাপমাত্রা প্রায় 1 লক্ষ ডিগ্রী।

১৫৮৩। **সূর্য ওঠার বা অস্ত যাওয়ার সময় লাল দেখায় কেন ?**

● সূর্যের আলোয় নানা রঙ থাকে। পৃথিবীর বায়ুমণ্ডল ভেদ করে আসার সময় লাল রঙ ছাড়া অন্যান্য রঙ শোষিত হয়ে যাওয়ায় সূর্য ওঠার বা অস্ত যাওয়ার সময় একে লাল দেখায়।

১৫৮৪। **গ্রহ বা নক্ষত্রের তফাৎ কি ?**

● গ্রহ প্রধানত গোলাকার বস্তুপিণ্ড, এদের দেহ কঠিন বা কঠিন ও তরল পদার্থে গঠিত। এদের নিজস্ব আলো থাকেনা সূর্যের আলোই গ্রহের গা থেকে প্রতিফলিত হয়। গ্রহরা সূর্যের চারপাশে ঘোরে।

নক্ষত্র হল সূর্যের মত। এদের উত্তাপ বা নিজস্ব আলো থাকে, এরা তাই স্বপ্রভ। এরা প্রতিটিই প্রায় সূর্যের মতই গ্যাসীয় অগ্নিগোলক। নক্ষত্ররা গ্রহের তুলনায় লক্ষ লক্ষ বা কোটি গুণ বড়। সূর্যের চেয়েও বড় নক্ষত্র আছে। গ্রহদের চেয়ে নক্ষত্র ঢের দূরের বস্তু।

১৫৮৫। **এখন পর্যন্ত আবিষ্কৃত গ্রহের সংখ্যা কত ?**

● এ পর্যন্ত আবিষ্কৃত গ্রহের সংখ্যা দশটি, বুধ, শুক্র, পৃথিবী, মঙ্গল, বৃহস্পতি, শনি, ইউরেনাস, নেপচুন, প্লুটো ও ভলকান। এছাড়া সোভিয়েত জ্যোতির্বিজ্ঞানীরা এক্স ওয়ান ও এক্স টু নামে আরো দুটি গ্রহের সন্ধান পেয়েছেন।

১৫৮৬। **ইউরেনাস আবিষ্কার করেন,**

(ক) হার্সেল (খ) অ্যাডামস (খ) গ্যালিলিও—কে ?

● (ক) ইউরেনাসের আবিষ্কর্তা উইলিয়াম হার্সেল 1781 সালে।

১৫৮৭। **সবচেয়ে বড় গ্রহ হল (ক) পৃথিবী (খ) শনি (গ) বৃহস্পতি ?**

● সবচেয়ে বড় গ্রহ হল (গ) বৃহস্পতি, এটি পৃথিবী থেকে 1300 গুণ বড়।

১৫৮৮। **উপগ্রহ কাকে বলে ?**

● গ্রহ যেমন সূর্যের চারপাশে ঘোরে তেমনই গ্রহের চারপাশে যেসব বস্তুপিণ্ড ঘোরে তাদের উপগ্রহ বলে, পৃথিবীর যেমন চাঁদ।

১৫৮৯। **কোন গ্রহের উপগ্রহ সংখ্যা কটি ?**

● উপগ্রহ সংখ্যা হল পৃথিবীর 1 টি চাঁদ, মঙ্গলের 2টি ফোবস ও ডীমোন, বৃহস্পতির 14টি, যেমন আয়ো, ইউরোপা, গ্যানিমীড, ক্যালিস্টো ইত্যাদি। শেষ 2টি উপগ্রহ জানা যায় 1974 ও 1975 সালে। শনির 10 টি, ইউরেনাসের 5টি, নেপচুনের 2টি। প্লুটোর 1টি। বুধ ও শুক্রের উপগ্রহ নেই।

১৫৯০। **ট্রাইটন ও টাইটান কোন গ্রহের উপগ্রহ ?**

● ট্রাইটন নেপচুনের উপগ্রহ, এর ব্যাস 4800 কিলোমিটার। টাইটান শনির উপগ্রহ। টাইটানের ব্যাস 3000 মাইলেরও বেশি হওয়ায় এটাই সবচেয়ে বড় উপগ্রহ।

১৫৯১। **চাঁদের দূরত্ব পৃথিবী থেকে কত ?**

● পৃথিবী থেকে চাঁদের দূরত্ব 3 লক্ষ 82 হাজার কিলোমিটার।

১৫৯২। **কেপলারের বিধি কি ?**

● বিখ্যাত জার্মান জ্যোতির্বিজ্ঞানী যোহানেস কেপলার গ্রহগুলির সূর্যকে প্রদক্ষিণ করার তিনটি বিধি আবিষ্কার করেন 1609 ও 1618 সালে। একেই বলে কেপলার'স ল' বা কেপলারের বিধি। প্রথম বিধিটি হল :

গ্রহরা সূর্যকে নাভি বা ফোকাসে রেখে উপবৃত্তাকার পথে ঘোরে।

দ্বিতীয় বিধি হল : সূর্য তার কোন গ্রহকে সরল রেখায় যুক্ত করলে সমান ক্ষেত্র তৈরি করে।

তৃতীয় বিধি হল : গ্রহদের প্রদক্ষিণকালের বর্গ সূর্য থেকে তাদের গড় দূরত্বের ঘণর সমানুপাতিক হয় ।

১৫৯৩ । সূর্যের সবচেয়ে কাছের ও দূরের গ্রহ কি ?

● সবচেয়ে কাছের গ্রহ হল বুধ 5.8 কোটি কি. মি. দূরে । সবচেয়ে দূরে হল প্লুটো 589.8 কোটি কি. মি. দূরে । পৃথিবী তৃতীয় স্থানে আছে ।

১৫৯৪ । সূর্যকে প্রদক্ষিণ করতে সবচেয়ে বেশি সময় লাগে,

(ক) পৃথিবীর (খ) প্লুটোর (গ) বৃহস্পতির—কোনটি ঠিক ?

● সবচেয়ে বেশি সময় লাগে (খ) প্লুটোর, 247.7 বছরে একবার ।

১৫৯৫ । পৃথিবী ও বৃহস্পতির আবর্তন বেগ কত ?

● পৃথিবীর গড় গতিবেগ 18·5 মাইল প্রতি সেকেন্ডে, বৃহস্পতির 8·1 মাইল প্রতি সেকেন্ডে ।

১৫৯৬ । অ্যামালথিয়া ও মিরান্ডা কি ? নেরেইড কি ?

● অ্যামালথিয়া হল বৃহস্পতির নিম্নতম এক উপগ্রহের নাম । মিরান্ডা ইউরেনাসের উপগ্রহ । নেরেইড নেপচুনের অন্যতম চাঁদ বা উপগ্রহ ।

১৫৯৭ । 'বলয় শুধু শনি গ্রহেই দেখা যায়'—কথাটি কতটা ঠিক ।

● কিছুদিন আগে পর্যন্ত জানা ছিল শুধু শনিগ্রহেরই বলয় আছে, কিন্তু বর্তমানে জানা গেছে শনির ঠিক পরের গ্রহ ইউরেনাসেরও বলয় কটি বলয় আছে । এছাড়া 1979 সালে মার্কিন মহাকাশযান ভয়েজার-1 জানিয়েছে বৃহস্পতিরও বলয় আছে । তাই কথাটি ঠিক নয় ।

১৫৯৮ । বলয় কি ? শনির কটি বলয় ?

● ধূলিকণার মত অসংখ্য ছোট ছোট উপগ্রহ দিয়ে বলয় গঠিত হয় । অনেকের মতে এটা হল গ্যাস ও বস্তুকণার জমাট অংশ । শনির বলয় মোটামুটি 3টি ।

১৫৯৯ । পৃথিবী থেকে মঙ্গলগ্রহ কত দূরে ?

● পৃথিবী থেকে মঙ্গলের দূরত্ব প্রায় 5 কোটি মাইলের মত ।

১৬০০ । মঙ্গল গ্রহকে লাল দেখায় কেন ?

● মঙ্গল গ্রহকে কিছুটা রক্তবর্ণ বা লাল দেখায় কারণ বিজ্ঞানীদের ধারণা এই লাল অংশ হল মঙ্গলের ডাঙা বা মরুভূমি । কেউ কেউ মনে করেন মঙ্গলের মাটিতে লোহার পরিমাণ বেশি তাই লাল রঙ । এখানে তাই অক্সিজেনও নেই ।

১৬০১ । কোন গ্রহে প্রাণের অস্তিত্ব থাকার সম্ভাবনা কতখানি ?

● বিজ্ঞানীরা প্রথমে মনে করতেন মঙ্গল গ্রহে প্রাণের অস্তিত্ব থাকা সম্ভব কারণ এখানে আবহাওয়া বা অক্সিজেন থাকা সম্ভব । কিন্তু জানা গেছে মঙ্গল বা কোন গ্রহেই এ সম্ভাবনা নেই বললেই চলে ।

১৬০২ । চাঁদের আকর্ষণী ক্ষমতা পৃথিবীর তুলনায়,

(ক) অর্ধেক (খ) ছয় ভাগের এক ভাগ (গ) একের তিন ভাগ ?

● চাঁদের আকর্ষণী ক্ষমতা (খ) ছয় ভাগের এক ভাগ ।

১৬০৩। A. U. বা অ্যাস্ট্রনমিক্যাল ইউনিট কি ?

● জ্যোতির্বিজ্ঞানে দূরত্ব খুবই বেশি। এই জন্য দূরত্ব মাপার একককে ছোট করার উদ্দেশ্যে সূর্য থেকে পৃথিবীর দূরত্ব অর্থাৎ 9 কোটি 30 লক্ষ মাইলকে 1 ধরে যে একক ধরা হয় তাকে বলে A. U. বা অ্যাস্ট্রনমিক্যাল ইউনিট। যেমন এতে নেপচুনের দূরত্ব 30।

১৬০৪। আলোকবর্ষ কি ? পারসেক কি ?

● আলোকবর্ষ হল আলোকের গতিবেগ অর্থাৎ সেকেণ্ডে 1 লক্ষ 86 হাজার মাইল হিসাবে এক বছরে যত দূরত্ব পার হওয়া যায় তাই, অর্থাৎ 5880000000000 বা প্রায় 6 লক্ষ কোটি মাইল। পারসেক হল 3·26 আলোকবর্ষ। হাজার পারসেক হল কিলো পারসেক ও দশ লক্ষ পারসেক হল মেগাপারসেক।

১৬০৫। আকাশে তারা মিটমিট করে কেন ?

● গ্রহ ও তারা বা নক্ষত্রের মধ্যে গ্রহ মিটমিট করে না, মিটমিট করে তারারা। কারণ তারার দূরত্ব অনেক বেশি। এজন্য অবশ্য দায়ী বায়ুমণ্ডল। এর মধ্য দিয়ে তারার আলো আসার সময় চঞ্চল বায়ুস্তরের জন্য আলো কাঁপতে থাকে তাই মিটমিট করে।

১৬০৬। গ্রহাণু ও গ্রহাণুপুঞ্জ কি ?

● 1801 সাল থেকে প্রায় দুশ বছরে প্রধানতঃ মঙ্গল আর বৃহস্পতির মধ্যে কিছু ছোট ছোট বস্তুপিণ্ড দূরবীনে আবিষ্কৃত হয়েছে। এদের বলে গ্রহাণু। এক সঙ্গে গ্রহাণুপুঞ্জ। এদের চালচলন গ্রহদেরই মত। এরাও সূর্যকে কেন্দ্র করে ঘোরে। গ্রহাণুপুঞ্জের মোট সংখ্যা প্রায় 1 লক্ষ।

১৬০৭। সবচেয়ে বড় গ্রহাণু কি ?

● সবচেয়ে বড় গ্রহাণুর নাম সিরীজ (Ceres)। সূর্য থেকে এর দূরত্ব 26 কোটি মাইল।

১৬০৮। ধূমকেতু কি ?

● ধূমকেতু সৌর জগতের এক বিচিত্র জ্যোতিষ্ক। এরাও সূর্যকে প্রদক্ষিণ করে। এদের কক্ষপথ লম্বাটে। ধূমকেতু প্রধানতঃ গ্যাসে গঠিত। কিছু কঠিন বস্তুখণ্ডও এতে থাকে। সূর্যের চেয়ে দূরে থাকার সময় ধূমকেতু গোলকের মত থাকে। কিন্তু সূর্যের কাছাকাছি এলেই সূর্যের তাপে গ্যাসীয় পরিমাণ বাড়ায় এর ঝাঁটার মত পুচ্ছ তৈরি হয়। ধূমকেতুর তখন দুটো অংশ দাঁড়ায় মাথা ও পুচ্ছ। পুচ্ছ সবসময় সূর্যের উল্টোদিকে থাকে। বিশাল আকাশের বুকে ধূমকেতুকে বিরাট দেখায়।

১৬০৯। ধূমকেতুর আকার কি হতে পারে ?

● ধূমকেতুর মস্তকের ব্যাস হয় সাধারণতঃ 18 হাজার মাইল থেকে 11 লক্ষ মাইল পর্যন্ত। পুচ্ছের দৈর্ঘ্য সবচেয়ে বেশি দেখা গেছে 1843 সালে 20 কোটি মাইল।

১৬১০। **সবচেয়ে বিখ্যাত ধূমকেতু কোনটি ?**

● সবচেয়ে বিখ্যাত ধূমকেতু হল হ্যালীর ধূমকেতু। এর আবিষ্কর্তা হলেন বিখ্যাত ইংরাজ জ্যোতির্বিজ্ঞানী এডমণ্ড হ্যালী 1682 সালে। হ্যালী প্রতিপন্ন করেন 76 বছর পরপর এই ধূমকেতুটি আবির্ভূত হবে। খৃষ্টপূর্ব 240 অব্দ থেকে এর আবির্ভাব ঘটেছে।

১৬১১। **হ্যালীর ধূমকেতু কবে কবে দেখা গেছে ?**

● হ্যালীর ধূমকেতু 1682 সালের পর 1758, 1834, 1910 আর 1986 সালে। এর 29 তম আবির্ভাব ঘটে 1910 সালে।

১৬১২। **এঙ্কে'র ও বিয়েলা'র ধূমকেতু কি ?**

● এঙ্কের ধূমকেতু প্রতি 3·3 বছরে একবার দেখা যায়। এর প্রদক্ষিণ সময় সবচেয়ে কম। বিয়েলার ধূমকেতু 1826 সালে আবিষ্কৃত হয়। 6·7 বছরে এর আবির্ভাব ঘটে।

১৬১৩। **উল্কা কি ?**

● সৌরজগতের মধ্যে কিছু ভ্রাম্যমান বিশৃঙ্খল বস্তুপিণ্ড থাকে। গ্রহদের আকর্ষণের ফলে এরা অনেক ক্ষেত্রেই আছড়ে পড়ে। রাতের আকাশে এদের ছুটে আসা তারা বলে মনে হয়। এদের বলে উল্কা। পৃথিবীতে রোজ প্রায় 10 লক্ষ থেকে 10 কোটি উল্কাপাত ঘটে। তবে বেশির ভাগই নষ্ট হয়ে যায়। উল্কার মধ্যে প্রধানতঃ লোহা ও নিকেলের উপস্থিতি থাকে।

১৬১৪। **'বছরে নির্দিষ্ট সময়ে উল্কাবৃষ্টি প্রবল হয়'—কথাটি কি ঠিক ?**

● হ্যাঁ কথাটি ঠিক। উল্কাবৃষ্টি নির্দিষ্ট সময়ে বেড়ে যায়। সবচেয়ে প্রবল হয় ডিসেম্বর মাসের 11-14 তারিখের মধ্যে। এর নাম জেমিনিড্স্।

১৬১৫। **পৃথিবীতে স্মরণীয় উল্কাপাত কবে কোথায় হয় ?**

● সবচেয়ে স্মরণীয় উলকাপাত ঘটে 1908 সালের 30শে জুন সোভিয়েত যুক্তরাষ্ট্রের সাইবেরিয়া অঞ্চলে সকাল 7 টায়। বিরাট আলোর ঝলক তুলে প্রায় 20 মাইল এলাকা চূর্ণ করে উল্কাটি পড়ে। এর ফলে প্রবল ভূকম্পনও হয়।

এমনই হয় আমেরিকার আরিজোনাতেও।

১৬১৬। **উল্কাখণ্ড কত বড় হয় ?**

● দক্ষিণ পশ্চিম আফ্রিকার গ্রুটফনটিনে যে উল্কাপাত হয় তার মাপ প্রায় 4×9×10 ফুট, ওজন 66 টন। এটি অন্যতম বৃহত্তম।

১৬১৭। **ভারতে সবচেয়ে বড় উল্কাপাত কোথায় ঘটে ?**

● ভারতে সবচেয়ে বড় উলকাপাত ঘটে 1976 সালের 28শে জানুয়ারী গুজরাটের রাজকোটের কাছে ঢাজালা গ্রামে। এখানে যে 500 উল্কাপাত হয় তার কিছুর ওজন ছিল 10—12 কিলোগ্রাম।

১৬১৮। **নীহারিকা কি ?**

● নীহারিকা হল খুব লঘু বস্তুপিণ্ড। এগুলো গ্যাসে গঠিত, মধ্যে কিছু কিছু কঠিন বস্তুর সূক্ষ্ম কণা বা ধূলি থাকে। নীহারিকাকে আকাশে মেঘের টুকরোর মত মনে হয়। এরা উজ্জ্বল নীহারিকা।

১৬১৯। অ্যাণ্ড্রোমিডা কি? (ক) উপগ্রহ (খ) নক্ষত্র (গ) নীহারিকা?

● অ্যাণ্ড্রোমিডা (গ) নীহারিকার নাম। এই জ্বলন্ত গ্যাসপিণ্ডের ওজন সূর্য থেকে 3 হাজার কোটি গুণ বেশি।

১৬২০। 'কোলস্যাক নেবুলা' কোথায় দেখা যায়?

● এটি দেখা যায় দক্ষিণ গোলার্ধের 'দক্ষিণের ক্রশ' মণ্ডলের মধ্যে।

১৬২১। 'আলফা আরসি মাইনরিস'—কার নাম? (ক) ধ্রুবতারা (খ) শুক্রগ্রহ (গ) লুব্ধক।

● এ হল (ক) ধ্রুবতারা বা Pole Star-এর বৈজ্ঞানিক নাম।

১৬২২। উজ্জ্বলতম গ্রহ হল (ক) বৃহস্পতি (খ) শুক্র (গ) বুধ।

● চাঁদকে বাদ দিলে (খ) শুক্রই হল সবচেয়ে উজ্জ্বল গ্রহ। একে শুকতারা বলে।

১৬২৩। লুব্ধক কি?

● লুব্ধক পৃথিবীর নিকটতম আর আকাশের উজ্জ্বলতম নক্ষত্র। একে বলে সারমেয় নক্ষত্র। এর অবস্থান উত্তর আকাশে ক্যানিস মেজরের মুখের দিকে।

১৬২৪। মণ্ডল কি?

● মণ্ডল হল আকাশের কোন অংশের তারা বা নক্ষত্রের সমাবেশ। তারাদের আপেক্ষিক অবস্থানের মধ্যে এতে একটা নক্সা বা প্রতিকৃতি গড়ে ওঠে। এর নামকরণ হয় পৌরাণিক চরিত্র পশু বা পাখি দিয়ে। যেমন কালপুরুষ, সপ্তর্ষি মণ্ডল ইত্যাদি।

১৬২৫। কালপুরুষ মণ্ডল নাম হল কেন?

● শীতের আকাশে কালপুরুষ পরিচিত এক মণ্ডল। এই মণ্ডলের অন্তর্গত তারাদের মধ্যে উজ্জ্বল আর অনুজ্জ্বল তারাদের যুক্ত করলে কল্পনায় এক শিকারীর সাদৃশ্য ফুটে ওঠে তাই একে কালপুরুষ বলে।

১৬২৬। কালপুরুষ মণ্ডলের উজ্জ্বলতম নক্ষত্র হল, (ক) আর্দ্রা (খ) বাণরাজ (গ) মৃগশিরা—কোনটি?

● সবচেয়ে উজ্জ্বল নক্ষত্রটি হল (খ) বাণরাজ বা Rigel।

১৬২৭। সপ্তর্ষিমণ্ডলের তারাগুলি কি কি?

● উত্তর গোলার্ধের নভোমণ্ডলে যে সাতটি তারা এক মণ্ডল রচনা করেছে তার নাম Ursa Major। ভারতে প্রাচীন কাল থেকেই এর খ্যাতি। এই মণ্ডলের তারাগুলো হল পরপর: মরীচি, বশিষ্ঠ, অঙ্গিরা, অত্রি, পুলস্ত্য, পুলহ ও ক্রতু। বশিষ্ঠের খুব কাছের তারাটি হল অরুন্ধতী। অরুন্ধতী বশিষ্ঠের স্ত্রীর নাম।

১৬২৮। রাশি কি?

● আকাশে এক বিশেষ অঞ্চল আছে সেটি পূর্ব-পশ্চিমে অনেকটা বিস্তৃত

অঞ্চল। বিজ্ঞানীরা এর নামকরণ করেছেন 'রাশিচক্র'। এই রাশিচক্রের মধ্যের মণ্ডলকে মণ্ডল না বলে রাশি বলা হয়। ইংরাজী নাম Signs of the Zodiac। 12 মাসের জন্য 12 টি রাশি আছে। যেমন, মেষ (Aries), বৃষ (Tauras), মিথুন (Gemini), কর্কট (Cancer), সিংহ (Leo), কন্যা (Virgo), তুলা (Libra), বৃশ্চিক (Scorpion), ধনু (Sagittarius), মকর (Capricornus), কুম্ভ (Aquarius) ও মীন (Pisces)।

১৬২৯। ব্রহ্মাণ্ডের সবচেয়ে বড় তারা কোনটি ?

● ব্রহ্মাণ্ডের সবচেয়ে বড় তারা হল 'এপসাইলন অরিগি'। এর ব্যাস সূর্যের ব্যাসের চেয়ে 3000 গুণ বেশি, 260 কোটি মাইল।

১৬৩০। মৃগশিরার তাপমাত্রা কত ? ঔজ্জ্বল্য সবচেয়ে বেশি কার ?

● কালপুরুষ মণ্ডলের মাথার কাছের তারা মৃগশিরার তাপ 35000°C। ঔজ্জ্বল্য সবচেয়ে বেশি হংসপুচ্ছের, সূর্যের 5000 গুণ।

১৬৩১। ডাবল ষ্টার ও বাইনারী ষ্টার কি ? বিষম তারা কাকে বলে।

● খালিচোখে দেখা তারা দূরবীনে দুটি হয়ে গেলে তাকে বলে ডাবল ষ্টার বা যুগল তারা।

কিছু যুগলতারা আছে যারা পরস্পরকে ঘিরে ঘুরতে থাকে এদের বলা হয় ভৌত যুগলতারা। এরা রৈখিক ও কৌণিক দূরত্বে পরস্পরের কাছে থাকে। এদের তাই বলা হয় বাইনারী ষ্টার বা যুগ্ম তারা। যে সব তারার ঔজ্জ্বল্য বাড়ে কমে তাদের বলে বিষম তারা।

১৬৩২। নোভা ও সুপার নোভা কি ?

● কিছ কিছু বিষম তারার উজ্জ্বলতা আচমকাই হু হু করে বেড়ে উঠে কদিনের মধ্যে হাজার হাজার বা লক্ষ গুণ হয়ে যায়। তারপর ঔজ্জ্বল্য আবার কমে আগের মত বা তারও কম হয়ে যায়। এই তারাদের বলে নোভা। ঔজ্জ্বল্য লক্ষ গুণ বেড়ে গেলে তাকে বলে সুপার নোভা।

১৬৩৩। ছায়াপথ কাকে বলে ?

● আকাশের বুকে সাদা মেঘের বা ধোঁয়ার আকারের এক বিশাল পথের মত বস্তু চোখে পড়ে তাকেই বলা হয় ছায়াপথ বা Milkyway। প্রধানতঃ ঘেঁষাঘেঁষি তারার গুচ্ছ থাকার জন্যই এই রকম ছায়াপথ সৃষ্টি হয়।

১৬৩৪। ধ্রুবতারা থেকে পৃথিবীতে আলো আসতে লাগে, (ক) 100 বছর (খ) 470 বছর (গ) 250 বছর—কত ?

● ধ্রুবতারা থেকে আলো আসতে লাগে (খ) 470 বছর।

১৬৩৫। ব্রহ্মাণ্ড বা Galaxy কি ?

● মহাকাশের বিশাল ব্যাপ্তিতে তারারা প্রধানতঃ আছে জোটবদ্ধ অবস্থায়, কোথাও জোটছাড়া হয়ে নয়। এই রকম এক একটি জোটকে বলে 'ব্রহ্মাণ্ড বা

Galaxy'। এখনও পর্যন্ত কয়েকশ' কোটি ব্রহ্মাণ্ড আবিষ্কৃত হয়েছে। ব্রহ্মাণ্ড উপবৃত্তকার, কুন্ডলিত ইত্যাদি নানা আকারের হতে পারে। যেমন 'আমাদের ব্রহ্মাণ্ড' বা' 'ছায়াপথ ব্রহ্মাণ্ড'। এর তারা হল সূর্য, সঙ্গে রয়েছে আমাদের পৃথিবী।

১৬৩৬। **পালসার ও কোয়াসার কি ?**

● পালসার হল একধরনের মহাজাগতিক বস্তু যার সঠিক পরিচয় এখনও অনাবিষ্কৃত। এর মধ্য থেকে কসমিক রেডিও তরঙ্গ 1967 সালে আবিষ্কৃত হয়। কিছু বিজ্ঞানীর মতে এ হল অত্যন্ত ঘন নিউট্রন তারা। কোয়াসার কথাটি হল Quasi-stellar Radio Sources। এরা হল বিচিত্র নাক্ষত্রিক বস্তু বা জ্যোতিষ্ক। ব্রহ্মাণ্ডের অন্তর্গত রেডিও ও আলোক শক্তির এক অফুরন্ত ভাণ্ডার কোয়াসার। এটি 1961 সালে আবিষ্কৃত হয়।

১৬৩৭। **'সাদাবামন' কি ?**

● সাদাবামন বা হোয়াইট ডোয়ার্ফকে মনে করা হয় বিবর্তনের অন্তিম পর্যায়ে নক্ষত্রকে। এই পর্যায়ে সমস্ত পারমাণবিক জ্বালানী নিঃশেষ হওয়ায় বিকিরণ শক্তি কোনভাবেই অভিকর্ষের বিরুদ্ধে পদার্থগুলো ধরে রাখতে পারে না। এ হল ইলেকট্রন ও ধনাত্মক কণা।

১৬৩৮। **পৃথিবীতে সবচেয়ে বড় দূরবীন কোথায় আছে ?**

● পৃথিবীতে সবচেয়ে বড় দূরবীন আছে (প্রতিসরক দূরবীন) আমেরিকার উইসকনসিনের ইয়ারকিজ মানমন্দিরে। এটি উনিশ মিটার লম্বা, লেন্সের ব্যাস 40 ইঞ্চি।

১৬৩৯। **ভারতের সবচেয়ে বড় দূরবীন কোথায় আছে ?**

● বর্তমানে ভারতে সবচেয়ে বড় দূরবীন আছে হায়দরাবাদের কাছে জাপাল-রঙ্গাপুর মানমন্দিরে। এর ব্যাস 48 ইঞ্চি।

১৬৪০। **টাইকো ব্রাহে কে ?**

● টাইকো ব্রাহে একজন ডেনিস জ্যোতির্বিদ। জীবনকাল 1546—1601। তাঁর সাহায্যেই কেপলার তার বিধি রচনায় সক্ষম হন।

১৬৪১। **আধুনিক জ্যোতির্বিজ্ঞানের জনক ছিলেন,**
(ক) কোপার্নিকাস (খ) গ্যালিলিও (গ) কেপলার—কে ?

● (ক) কোপার্নিকাস। তিনিই প্রথম বলেন গ্রহরা সূর্যকে কেন্দ্র করে ঘোরে।

১৬৪২। **চাঁদের পিঠে কোন কোন ভারতীয় বিজ্ঞানীর নাম নামাঙ্কিত ?**

● আন্তর্জাতিক জ্যোতির্বিজ্ঞানী সংস্থা চন্দ্রপৃষ্ঠের 7টি অংশ স্বনামধন্য 7 জন ভারতীয় বিজ্ঞানীর নামে নামাঙ্কিত করেছেন। এঁরা হলেন : আচার্য জগদীশচন্দ্র বসু, চন্দ্রশেখর ভেঙ্কটরমণ, শিশির কুমার মিত্র, হোমী জাহাঙ্গীর ভাবা, মেঘনাদ সাহা, বিক্রম সারাভাই, ও অনিল কুমার দাস।

১৬৪৩। **রেডিও দূরবীন কি ?**

● রেডিও দূরবীন হল মহাকাশ থেকে আসা রেডিও তরঙ্গকে ধরে যথেষ্ট রকম সংহত করে ইন্দ্রিয় গ্রাহ্য রূপ দেওয়ার যন্ত্র।

১৬৪৪। **নিউট্রন তারা কাকে বলে ?**

● তারাদের মধ্যে বিবর্তন ক্রিয়ার ফলে কোন তারার বিচিত্র পরিবর্তন ঘটে ফলে তারারা সাদাবামন, পীত বামন বা মৃত্যু ঘটলে কৃষ্ণ বামনে পরিণত হয়। তারার মধ্যে নিউট্রন উৎপন্ন হলে সেই তারাকে বলে নিউট্রন তারা।

১৬৪৫। **ব্ল্যাক হোল কি ?**

● কোন তারায় অভিকর্ষগত বিপর্যয় ঘটলে কোন কিছুই, এমনকি আলোও বিকিরিত হতে পারে না। এই অবস্থাকেই বলে 'ব্ল্যাক হোল'। এই অবস্থা মৃত্যুমুখী কোন তারা ক্রমশঃ ছোট হয়ে এলে ঘটে। এই সময় তারার ভর কমতে থাকে আর অভিকর্ষ বাড়তে থাকে।

● নৃবিজ্ঞান ●

১৬৪৬। **নৃবিজ্ঞান কি ?**

● মানুষের উৎপত্তি, বিভিন্নতা, বৈশিষ্ট্য ইত্যাদি আলোচনা সম্পর্কে যে বিজ্ঞান তাকেই নৃবিজ্ঞান বা অ্যানথ্রপলজি বলে।

১৬৪৭। **প্রাইমেটস কাকে বলে ?**

● স্তন্যপায়ী বানর জাতীয় জীব ও মানুষসহ যে সমস্ত প্রাণীর হাত ও পায়ের বিশেষত্ব আছে তাদেরই বলা হয় প্রাইমেটস।

১৬৪৮। **হোমিনিড কি ?**

● মানবাকৃতি দুপায়ে ভর রেখে চলতে সক্ষম মানুষ সহ সমস্ত বানর জাতীয় প্রাইমেটসকেই বলে হোমিনিড।

১৬৪৯। **মানুষের উৎপত্তি হয় কতদিন আগে ?**

● মানুষের উৎপত্তি সম্বন্ধে বিভিন্ন মত চালু থাকলেও মোটামুটি ধরে নেওয়া হয় প্রায় চল্লিশ লক্ষ বছর আগে পৃথিবীতে মানুষের উৎপত্তি হয়।

১৬৫০। **'বানর জাতীয় জীবই মানুষের পূর্বপুরুষ' এ মত কার ?**

ক) ল্যামার্ক (খ) চার্লস্ ডারউইন (গ) ডি. ভ্রাইস।

● এ মত (খ) চার্লস্ ডারউইনের।

১৬৫১। **হোমো হ্যাবিলিস ও হোমো ইরেকটাস কি ?**

● আদিম যুগের গুহাবাসী, পাথরের অস্ত্র তৈরি করায় সক্ষম মানুষকে বলা হয় হোমো হ্যাবিলিস। এদের মস্তিষ্ক কোটরের মাপ ছিল 650 কিউবিক সেন্টিমিটার।

সোজা বা খাড়াভাবে দাঁড়াতে সক্ষম আদিম মানুষকে বলা হয় হোমো ইরেকটাস বা 'খাড়া মানুষ'। এদের মস্তিষ্ক কোটরের মাপ প্রায় 1000 সি. সি.।

১৬৫২। জাভা ও পিকিং মানুষ কি ?

● আদিম মানবগোষ্ঠির যে দেহাবশেষ বা করোটি জাভায় উনবিংশ শতকের শেষদিকে পাওয়া যায় তার নাম জাভা মানুষ।

আদিম মানুষের যে করোটি চীনের পিকিংএ বিংশ শতাব্দীর গোড়ায় পাওয়া যায় তার নাম দেয়া হয় পিকিং মানুষ।

১৬৫৩। আধুনিক মানুষকে বলা হয় (ক) হোমো হ্যাবিলিস (খ) হোমো ইরেকটাস (গ) হোমো স্যাপিয়েনস—কোনটি ঠিক ?

● আধুনিক মানুষকে বলে (গ) হোমো স্যাপিয়েনস বা জ্ঞানী মানুষ।

১৬৫৪। আধুনিক মানুষের মস্তিষ্ক কোটরের মাপ হল,
(ক) 1000 c. c. (খ) 800 c. c. (গ) 1400 c. c.—**কোনটি ?**

● আধুনিক মানুষের মস্তিষ্ক কোটরের মাপ হল (গ) 1400 c. c.।

১৬৫৫। হোমো স্যাপিয়েনসের আবির্ভাব ঘটে,
(ক) 1 লক্ষ বছর আগে খ) 2 লক্ষ বছর আগে (গ) 40000 বছর আগে।

● হোমো স্যাপিয়েনসের আবির্ভাব হয় 40000 বছর আগে।

১৬৫৬। মানুষের প্রথম আবির্ভাব ঘটে কোথায় ?

● মানুষের প্রথম আবির্ভাব এশিয়ায় হয় এ ধারণা পরের যুগে বদলে যায়। বর্তমান ধারণা মানব গোষ্ঠির প্রথম আবির্ভাব আফ্রিকায়, টাঙ্গানাইকা হ্রদ অঞ্চলে।

১৬৫৭। অস্ট্রেলোপিথেকাস ও রামাপিথেকাস কি ?

● আফ্রিকার আদিম বানর জাতীয় মানুষকে বলা হয় অস্ট্রেলোপিথেকাস। রামাপিথেকাস বৃক্ষবাসী বানর গোষ্ঠির জীবের নাম।

১৬৫৮। '1470'—কিসের নাম ?

● '1470'—হল 1972 সালে বিখ্যাত নৃবিজ্ঞানী রিচার্ড লিকি আফ্রিকার কেনিয়ায় তুর্কানা হ্রদ অঞ্চলে যে করোটি আবিষ্কার করেন তার ন্যাশনাল মিউজিয়ামের ক্যাটালগ নম্বর। ধারণা করা হয় এই করোটি বিশ লক্ষ বছরের প্রাচীন।

১৬৫৯। ক্রো ম্যানিয়ঁ কার নাম ?

● ক্রো ম্যানিয়ঁ (Cro Magnon) দক্ষিণ পশ্চিম ফ্রান্সের আদিম মানব গোষ্ঠির নাম। এদের অস্তিত্ব ছিল ইউরোপে।

১৬৬০। নিয়ানডারথাল মানুষ কি ?

● আড়াই লক্ষ থেকে এক লক্ষ বছর আগের আদিম মানব গোষ্ঠির নাম নিয়ানডারথাল মানুষ। এদের মস্তিষ্ক কোটরের মাপ আধুনিক মানুষের মতই। এরা হোমো স্যাপিয়েনস গোষ্ঠির। আধুনিক মানুষের উৎপত্তি নিয়ানডারথাল মানুষ থেকেই।

১৬৬১। 'কুবি ফোরা' অঞ্চলে যে জীবাশ্ম পাওয়া যায় সেটি কোথায় ?

● কুবি ফোরা ভূস্তর আফ্রিকায় কেনিয়া প্রদেশে তুরকানা হ্রদের পূর্ব তীরে।

১৬৬২। অলডুভাই গিরিখাত থেকে কোন ধরনের জীবাশ্ম পাওয়া যায় ?

● 1963 সালে আফ্রিকার তানজানিয়ার অলডুভাই গিরিখাত থেকে প্রাচীন কোন পুরুষের করোটি পাওয়া যায়। এর মাপ 1067 সি. সি.

১৬৬৩। 'পাথরের হাতিয়ার পাওয়া যায় অলডুভাই থেকে পাওয়া জীবাশ্মের সঙ্গে'—কথাটি কি ঠিক ?

● হ্যাঁ, কথাটি ঠিক।

১৬৬৪। প্রাচীন মানুষের জীবাশ্ম আর কোথায় কোথায় পাওয়া গেছে ?

● প্রাচীন মানুষের জীবাশ্ম পাওয়া গেছে বিশেষতঃ সারাওয়াকের নিয়া গুহায়, জার্মানীর ওবেরক্যাসেলে, চেকোশ্লোভাকিয়ার ব্রুনে, ওয়েলসের সোয়ানসীতে, ইত্যাদি।

১৬৬৫। অ্যানথ্রোপমেট্রি কাকে বলে ?

● মানুষের শরীরের ও কাঠামো বা কঙ্কালের মাপ গ্রহণ করার পদ্ধতিকে বলে অ্যানথ্রোপমেট্রি। এটা করা হয় ক্যালিপারের সাহায্যে।

● বিখ্যাত বিজ্ঞানী ●

১৬৬৬। হিপোক্রেটিস কে ?

● হিপোক্রেটিস ছিলেন চিকিৎসা বিজ্ঞানের জনক। 477 খ্রীষ্টপূর্বাব্দে তার জন্ম হয় গ্রীসদেশে। তাঁর মৃত্যু হয় খৃষ্টপূর্ব 370 অব্দে।

১৬৬৭। ইউক্লিড কে ?

● ইউক্লিড ছিলেন একজন প্রখ্যাত গ্রীক গণিতজ্ঞ। জন্ম খ্রীষ্ট পূর্ব 330 অব্দে, মৃত্যু খ্রীষ্টপূর্ব 275 অব্দে। অঙ্কশাস্ত্রে ইউক্লিডের দান অসামান্য। তাঁর রচনা 'এলিমেন্টস'।

১৬৬৮। আর্কিমিডিস কে ছিলেন ?

● আর্কিমিডিস ছিলেন বিশ্বের একজন বিখ্যাত বিজ্ঞানী। তাঁর জন্ম হয় সিসিলির সাইরাকিউসে খ্রীস্টপূর্ব 287 অব্দে। তাঁর নানা সূত্রের মধ্যে আপেক্ষিকতার সূত্র বিখ্যাত হয়ে আছে। তিনি একজন রোমান সৈনিকের হাতে খ্রীষ্টপূর্ব 212 অব্দে নিহত হন।

১৬৬৯। টলেমি কে ?

● ক্লডিয়াস টলেমি একজন বিখ্যাত জ্যোতির্বিদ। তাঁর জন্ম গ্রীস দেশে 90 খ্রীষ্টাব্দে; দেহাবসান 168 খ্রীষ্টাব্দে। টলেমী প্রায় এক হাজার আঠাশটি নক্ষত্র তালিকাভুক্ত করেন। তাঁর বিখ্যাত বই হল আলমাগেস্ট।

১৬৭০। গ্যালেন কে ?

● গ্যালেন ছিলেন প্রাচীন কালের একজন বিখ্যাত চিকিৎসক। তাঁর জন্ম গ্রীসে 130 খ্রীষ্টাব্দে। মৃত্যু 199 খ্রীষ্টাব্দে। পেশী ও স্নায়ুর উপর গ্যালেনের জ্ঞান ছিল অসামান্য।

১৬৭১। লিওনার্দো দা ভিন্সি কে ?

● লিওনার্দো দা ভিন্সি এক অসামান্য প্রতিভাবান শিল্পী বলে পরিচিত হলেও তিনি প্রকৃতপক্ষে একজন বিজ্ঞানীও। জন্ম ইতালিতে 1452 খ্রীষ্টাব্দে। নানা সমরাস্ত্র আর বিমানের নক্সা এক সময় তিনিই করেছিলেন। তাঁর মৃত্যু হয় 1519 সালে।

১৬৭২। কোপার্নিকাস কে ?

● কোপার্নিকাস ছিলেন একজন বিখ্যাত জোতির্বিদ। তাঁর জন্ম হয় পোল্যান্ডে 1473 সালে, মৃত্যু 1543। তিনিই প্রথম প্রচার করেন গ্রহরা সূর্যের চারদিকে প্রদক্ষিণ করে।

১৬৭৩। টাইকো ব্রাহে কে ছিলেন ?

● টাইকো ব্রাহে ছিলেন ডেনমার্কের খ্যাতনামা জ্যোতির্বিদ। জন্ম 1546, মৃত্যু 1601 খ্রীষ্টাব্দে। তাঁর সহকারী ছিলেন যোহান কেপলার। নক্ষত্র সম্বন্ধে তাঁর গবেষণা বিখ্যাত।

১৬৭৪। গ্যালিলিও গ্যালিলি কে ?

● গ্যালিলিও একজন অসামান্য প্রতিভাধর বিজ্ঞানী। তিনি জন্মেছিলেন ইতালির পিসায় 1534 সালে। দোলকের সূত্র তাঁরই আবিষ্কার। শেষ জীবনে সূর্য স্থির এ মতবাদ তাকে প্রত্যাহার করতে হয়। তাঁর মৃত্যু হয় 1642 খ্রীষ্টাব্দে।

১৬৭৫। যোহানেস কেপলার কে ছিলেন ?

● যোহানেস কেপলার বিশ্ব বিখ্যাত জ্যোতির্বিদ। তাঁর জন্ম জার্মানীর ওয়েলে 1571 সালে। তিনি গোড়ায় ছিলেন টাইকো ব্রাহের শিষ্য। তার বিখ্যাত রচনা হল 'নিউ অ্যাসট্রনমি'। গ্রহদের সূর্যকে প্রদক্ষিণের সূত্র তাঁরই আবিষ্কার। তার মৃত্যু হয় 1630 সালে।

১৬৭৬। উইলিয়াম হার্ভে কে ?

● উইলিয়াম হার্ভে ছিলেন বিখ্যাত ইংরাজ চিকিৎসক। জন্ম 1578 সালে। রক্তসংবহন ও হৃৎপিণ্ডের কাজ সম্পর্কে তাঁর আবিষ্কার নতুন দিগন্ত উন্মোচিত করে। তাঁর মৃত্যু হয় 1657 সালে।

১৬৭৭। রবার্ট বয়েল কে ?

● রবার্ট বয়েল আয়ারল্যাণ্ডের সুবিখ্যাত বিজ্ঞানী। জন্ম 1627 সালে। বিখ্যাত গ্যাস আয়তনিক সূত্র তাঁরই আবিষ্কার। রসায়নে তাঁর দক্ষতা অসামান্য। মৃত্যু 1691 সালে। তিনিই রয়্যাল সোসাইটির প্রতিষ্ঠাতা।

১৬৭৮। অ্যান্টন ভন লিউয়েন হুক কে?

● প্রথিতযশা বৈজ্ঞানিক না হয়েও যিনি প্রতিষ্ঠা লাভ করেন সেই রকম এক প্রতিভাধর হল্যাণ্ডের অ্যান্টন ভন লিউয়েন হুক। জন্ম 1632 সালে। তিনিই প্রথম মাইক্রোসকোপের সাহায্যে ব্যাকটিরিয়া আবিষ্কার করেন। মৃত্যু 1723 সালে।

১৬৭৯। অ্যাইজ্যাক নিউটন কে?

● অ্যাইজ্যাক নিউটন এক অসীম প্রতিভাবান বিজ্ঞানী। জন্ম ইংল্যাণ্ডে 1642 সালে। কথিত আছে বাগানে বসে থাকাকালীন গাছ থেকে মাথায় একটা আপেল পড়ায় তিনি মাধ্যাকর্ষণের সূত্র আবিষ্কার করেন। তাঁর বিখ্যাত গ্রন্থ হল 'প্রিন্সিপিয়া'। আরও বহু আবিষ্কার করেন তিনি। মৃত্যু 1727 সালে।

১৬৮০। হেনরী ক্যাভেণ্ডিস কে ছিলেন?

● ক্যাভেণ্ডিস ছিলেন এক বিখ্যাত বিজ্ঞানী, জন্ম ইংল্যাণ্ডে 1731 সালে। তিনিই আবিষ্কার করেন হাইড্রোজেন গ্যাস। মৃত্যু 1810 সালে।

১৬৮১। জেমস ওয়াট কে?

● জেমস ওয়াট জন্মেছিলেন স্কটল্যাণ্ডে 1736 সালে। বাষ্পীয় শক্তিতে চালু ইঞ্জিন তারই যুগান্তকারী আবিষ্কার। মৃত্যু 1819 সালে।

১৬৮২। ল্যাভয়সিয়ের কে ছিলেন?

● আণ্টনি লরেণ্ট ল্যাভয়সিয়ের এক অনন্য বিজ্ঞানী। জন্ম 1743 সালে প্যারী শহরে। রসায়নে তাঁর দান অপরিসীম। দুঃখের কথা ফরাসী বিপ্লবের সময় তাঁকে1794 সালে গিলোটিনে হত্যা করা হয়।

১৬৮৩। আলেকজান্দ্রা ভোল্টা কে?

● তড়িৎ বিজ্ঞানে আলেকজান্দ্রা ভোল্টার দান অসামান্য। তিনি জন্মান 1745 সালে ইতালির কোমো শহরে। তিনিই তৈরি করেন প্রথম ধাতব সেল বা ব্যাটারী। যার নাম 'ভোল্টাস সেল'। তাঁর সম্মানে তড়িচ্চালক বলে নাম হয় 'ভোল্ট'। তাঁর মৃত্যু হয় 1827 সালে।

১৬৮৪। এডওয়ার্ড জেনার কে?

● এডওয়ার্ড জেনার একজন ইংরাজ চিকিৎসক। সারা বিশ্বের মানুষ শ্রদ্ধার সঙ্গেই তার নাম উচ্চারণ করে। কারণ জেনার বসন্ত রোগের টিকা আবিষ্কার করে অমর হয়ে আছেন। জন্ম 1749, মৃত্যু 1823।

১৬৮৫। জন ডালটন কে ছিলেন?

● জন ডালটন একজন প্রখ্যাত ইংরাজ বিজ্ঞানী। জন্ম 1766, মৃত্যু 1844। তিনিই পরমাণুবাদের জনক।

১৬৮৬। অ্যামেদিও অ্যাভোগ্যাড্রো কে?

● অ্যামেদিও অ্যাভোগ্যাড্রোর জন্ম ইতালির তুরিনে 1776 সালে। তিনি একজন বিখ্যাত পদার্থবিদ। 'চাপ ও তাপমাত্রা সমান থাকলে সমপরিমাণ গ্যাসে

অণুর সংখ্যা সমান'—এই সূত্র তাঁরই। অণুর প্রস্তাবনাও অ্যাভোগ্যাড্রোর। তাঁর মৃত্যু হয় 1856 সালে।

১৬৮৭ হামফ্রে ডেভি কে?

● হামফ্রে ডেভী ইংল্যাণ্ডের খ্যাতনামা বিজ্ঞানী। জন্ম 1778 সালে। তিনি খনির অভ্যন্তরে কাজে ব্যবহার্য সেফটি ল্যাম্প আবিষ্কার করেন। তাঁর প্রয়াণ ঘটে 1829 সালে।

১৬৮৮। জ্যাকব বার্জেলিয়াস কে ছিলেন?

● জ্যাকব বার্জেলিয়াস একজন সুইডিস বিজ্ঞানী, জন্ম 1779 সালে। তিনিই সর্বপ্রথম মৌল ও যৌগ পদার্থের সংকেতের প্রবর্তন করেন। মৃত্যু 1848 সালে।

১৬৮৯। মাইকেল ফ্যারাডে কে?

● মাইকেল ফ্যারাডে একজন ইংরাজ বিজ্ঞানী, জন্ম 1791 খ্রীষ্টাব্দে। তড়িৎ চুম্বক সম্পর্কে তাঁর গবেষণা বিখ্যাত। মোটরের মূল নীতি তাঁরই। তাঁর মৃত্যু হয় 1867 সালে।

১৬৯০। চার্লস্ ডারউইন কে?

● বিবর্তনবাদের স্রষ্টা ইংরাজ বিজ্ঞানী চার্লস্ ডারউইন জন্মান 1809 খ্রীষ্টাব্দে। তাঁর বিখ্যাত বই হল 'অরিজিন অফ স্পেসিস।' তাঁর জীবনাবসান হয় 1882 সালে।

১৬৯১। জেমস প্রেসকট জুল কে ছিলেন?

● জেমস প্রেসকট জুল একজন প্রতিভাবান ইংরাজ বিজ্ঞানী। তাঁর জন্ম 1818 সালে। শক্তির নিত্যতাসূত্র তাঁরই আবিষ্কার। যান্ত্রিক ও তাপ শক্তির পারস্পরিক সম্পর্কও তাঁর আবিষ্কার। তাঁর মৃত্যু হয় 1889 সালে।

১৬৯২। গ্রেগর জোহান মেণ্ডেল কে?

● গ্রেগর জোহান মেণ্ডেল অস্ট্রিয়ার খ্যাতনামা এক সন্ন্যাসী বিজ্ঞানী। মটর গাছ নিয়ে পরীক্ষা করে তিনি বংশগতির সূত্র আবিষ্কার করেন। তাঁর জন্ম 1822, মৃত্যু 1884 খ্রীষ্টাব্দে।

১৬৯৩। লুই পাস্তুর কে ছিলেন?

● লুই পাস্তুর এক বিশ্ববিশ্রুত মানবদরদী ফরাসী বিজ্ঞানী। দুধ নির্বীজকরণ বা পাস্তুরাইজেসন তাঁরই আবিষ্কার। অসংখ্য মানব কল্যাণকর আবিষ্কারের মধ্যে তাঁর সেরা আবিষ্কার জলাতঙ্ক রোগ প্রতিষেধক আবিষ্কার। জন্ম 1822, মৃত্যু 1895।

১৬৯৪। জোসেফ লিস্টার কে?

● জোসেফ লিষ্টার হলেন আধুনিক বীজানুরোধক বা অ্যাণ্টিসেপ্টিক শল্য চিকিৎসার জনক। তাঁর জন্ম লণ্ডনে 1827 সালে। মানব সমাজ চিরকাল তাকে সম্মান জানাবে। মৃত্যু 1912 সালে।

১৬৯৫। আলফ্রেড বার্নার্ড নোবেল কে ছিলেন ?

● আলফ্রেড বার্নার্ড নোবেল একজন বিশ্ববিশ্রুত সুইডিশ বিজ্ঞানী। বিপজ্জনক বিস্ফোরক নিয়ে গবেষণা করতে গিয়ে তিনি আবিষ্কার করেন ডিনামাইট। তাঁরই উপার্জিত আয় থেকে পুরস্কার দান করার ব্যবস্থা করে যান তিনি যা নোবেল পুরস্কার নামে বিখ্যাত। এই পুরস্কার দেয়া হয় পদার্থবিদ্যা, রসায়ন, চিকিৎসা শাস্ত্র, সাহিত্য ও শান্তির জন্য। নোবেলের জন্ম হয় 1833 সালে, প্রয়াণ 1896।

১৬৯৬। মেণ্ডেলিভ কে ?

● দিমিত্রি আইভানোভিচ মেণ্ডেলিভ ছিলেন বিখ্যাত একজন রুশবিজ্ঞানী। তাঁর জন্ম 1834 সালে। তিনি মৌলিক পদার্থের ক্ষেত্রে বিখ্যাত পর্যায় সরণি বা পিরিয়ডিক টেবল আবিষ্কার করেন। মৃত্যু 1907 খ্রীষ্টাব্দে।

১৬৯৭। রবার্ট কখ কে ছিলেন ?

● বিশেষ বিশেষ রোগ সৃষ্টির মূল যে নানা বিভিন্ন ধরনের জীবাণু বা মাইক্রোব এটি আবিষ্কার করেন যিনি তাঁরই নাম রবার্ট কখ। তাঁর জন্ম জার্মানীতে 1843 সালে। মৃত্যু 1910।

১৬৯৮। উইলহেলম রণ্টজেন কে ?

● উইলহেলম কনরাড রণ্টজেন এক বিখ্যাত জার্মান বিজ্ঞানী। রঞ্জন রশ্মি বা এক্স-রে'র আবিষ্কর্তা হিসেবে তিনি সারা মানব সমাজের অসামান্য কল্যাণ সাধন করেছেন। জন্ম জার্মানীতে 1835 সালে, দেহাবসান 1923 সালে।

১৬৯৯। টমাস আলভা এডিসন কে ?

● এক একজন মানুষ থাকেন প্রতিভা যাঁদের সহজাত। এমনই একজন হলেন বিশ্বখ্যাত বিজ্ঞানী টমাস আলভা এডিসন। সারা জীবনে কত যে আবিষ্কার করেছেন এডিসন তার হিসাব নেই। বৈদ্যুতিক বাল্ব থেকে গ্রামোফোন, চলচ্চিত্র কি নয় ? জন্ম আমেরিকায় 1847, প্রয়াণ 1931।

১৭০০। ম্যাক্স প্ল্যাঙ্ক কে ?

● ম্যাক্স প্ল্যাঙ্ক একজন খ্যাতনামা জার্মান পদার্থবিদ। আলোকের প্রকৃতি নিয়ে গবেষণার মধ্য দিয়ে তিনি যে মতবাদ প্রচার করেন তার নাম 'কোয়াণ্টাম তত্ত্ব'। 1918 সালে তিনি এজন্য নোবেল পুরস্কার পান। জন্ম 1858, প্রয়াণ 1947।

১৭০১। অ্যাণ্টয়েন হেনরী বেকেরেল কে ছিলেন ?

● অ্যাণ্টয়েন হেনরী বেকেরেল একজন বিখ্যাত ফরাসী বিজ্ঞানী। তাঁর জন্ম হয় 1852 সালে প্যারী শহরের এক বিজ্ঞানী পরিবারে। পদার্থের তেজষ্ক্রিয়তা আবিষ্কার তাঁরই। 1903 সালে তিনি মাদাম ও পিয়ের কুরীর সঙ্গে নোবেল পুরস্কার পান। মৃত্যু 1908।

১৭০২। জে. জে. থমসন কে ?

● যোশেফ জন থমসন একজন প্রখ্যাত ইংরাজ বিজ্ঞানবিদ। থমসনই

আবিষ্কার করেন ক্ষুদ্রতম ঋণাত্মক তড়িৎকণা ইলেকট্রন। এতে গবেষণার এক নতুন দিগন্ত খুলে যায়। জন্ম 1856, প্রয়াণ 1940।

১৭০৩। আচার্য জগদীশচন্দ্র বসু কে ?

● আচার্য জগদীশচন্দ্র বসু বাঙলা তথা ভারতের এক নিবেদিত প্রাণ বিজ্ঞানী। জন্ম অবিভক্ত বাঙলার ঢাকায় 1858 সালে। সম্ভবতঃ পরাধীন দেশের নাগরিক হওয়ার জন্যই তাঁর বেতার তরঙ্গ গবেষণা স্বীকৃতি পায়নি। উদ্ভিদের প্রাণ আছে এটাও প্রমাণ করেন আচার্য বসু। ক্রেস্কোগ্রাফ যন্ত্র তাঁর আবিষ্কার। মৃত্যু 1937।

১৭০৪। মাদাম ও পিয়ের কুরী কে ছিলেন ?

● সহজাত প্রতিভাময়ী এক মহিলা বিজ্ঞানী ছিলেন মেরী কুরী। মাদাম কুরী নামেই যাঁর পরিচিতি। দারিদ্র্য আর নানা বাধা তাকে স্তব্ধ করতে পারেনি। অক্লান্ত গবেষণায় তিনি ও তাঁর স্বামী পিয়ের কুরী আবিষ্কার করেন পিচব্লেন্ড থেকে রেডিয়াম। এছাড়াও তাঁরা আবিষ্কার করেন পোলোনিয়াম মৌল। মাদাম কুরীই একমাত্র বিজ্ঞানী যিনি পদার্থ ও রসায়ন দুটিতেই নোবেল পুরস্কার পান। পিয়ের মারা যান 1906 সালে, মেরী 1934 সালে।

১৭০৫। আর্নেস্ট রাদারফোর্ড কে ?

● আর্নেস্ট রাদারফোর্ড একজন প্রখ্যাত ইংরাজ পদার্থ বিজ্ঞানী। পরমাণু কেন্দ্রের ধারণা তাঁরই। ধনাত্মক তড়িৎ কণা প্রোটনও তাঁর আবিষ্কার। জন্ম 1871, প্রয়াণ 1937। বিখ্যাত ক্যাভেণ্ডিস গবেষণাগারের তিনি পরিচালক ছিলেন।

১৭০৬। লী. ডি. ফরেস্ট কে ছিলেন ?

● এক আশ্চর্য প্রতিভাধর বিজ্ঞানী ছিলেন লী. ডি. ফরেস্ট। জন্ম আমেরিকায় 1873 সালে। নানা আবিষ্কারের মধ্যে তাঁর শ্রেষ্ঠ আবিষ্কার হল 'অডিসন টিউব'। ইলেকট্রনিক দুনিয়ায় তিনি বিপ্লব এনেছিলেন। প্রয়াণ 1961 সালে।

১৭০৭। অ্যালবার্ট আইনস্টাইন কে ?

● বিশ্বের একজন অসামান্য মানবদরদী মহাবিজ্ঞানী ছিলেন অ্যালবার্ট আইন-স্টাইন। ইহুদী হওয়ার অপরাধে তাঁকে নাৎসী হিটলারের জার্মানী ছেড়ে আমেরিকায় চলে যেতে হয়। তিনিই সর্বপ্রথম আপেক্ষিকতার তত্ত্ব $E=mc^2$ প্রতিষ্ঠা করেন। এরই ফলে পরমাণু বোমা তৈরি সম্ভব হয়। জন্ম 1879, প্রয়াণ 1955।

১৭০৮। লিস মিটনার কে ?

● লিস মিটনার এক প্রতিভাময়ী জার্মান ইহুদী বিজ্ঞানী। ইহুদীদের উপর নাৎসী অত্যাচারের ফলেই মিটনার সুইডেনে পালিয়ে যান। ইউরেনিয়ামের পরমাণু 'ফিসান' প্রক্রিয়া তাঁরই আবিষ্কার। জন্ম 1878 প্রয়াণ 1969। পরমাণু বোমা তৈরিতে তাঁর অবদান অনস্বীকার্য।

১৭০৯। আলেকজাণ্ডার ফ্লেমিং কে ?

● মানবদরদী বিজ্ঞানী হিসেবে যাঁরা নমস্য তাঁদেরই একজন হলেন স্কটিশ বিজ্ঞানী আলেকজাণ্ডার ফ্লেমিং। 1928 সালে ফ্লেমিং আবিষ্কার করেন ছত্রাক পেনিসিলিয়াম নোটেটাম থেকে পেনিসিলিন নামে অ্যাণ্টিবায়োটিক ঔষধ। 1945 সালে পান নোবেল পুরস্কার। জন্ম 1881, প্রয়াণ 1955।

১৭১০। নীলস বোর কে ছিলেন ?

● নীলস হেনরিখ ডেভিড বোর একজন প্রখ্যাত ডাচ বিজ্ঞানী। জন্ম 1885 সালে। রাদারফোর্ডের পরমাণু কেন্দ্রের ধারণার পরিবর্তন করে তিনি পরমাণু কক্ষের গাণিতিক সূত্র আবিষ্কার করেন। মৃত্যু 1962।

১৭১১। চন্দ্রশেখর ভেঙ্কটরমন কে ?

● চন্দ্রশেখর ভেঙ্কটরমন এক বিখ্যাত ভারতীয় বিজ্ঞানী। একমাত্র ভারতীয় বিজ্ঞানী হিসাবে তিনি গবেষণার জন্য 1930 সালে নোবেল পুরস্কার লাভ করেন। আলোকের বিচ্ছুরণ নিয়ে তাঁর আবিষ্কার হল 'রমন এফেক্ট'। মৃত্যু 1970 সালে।

১৭১২। অটো হান কে ছিলেন ?

● অটো হান প্রথিতযশা একজন জার্মান রসায়ন ও পদার্থবিদ। জন্ম 1879, প্রয়াণ 1968। তিনি নাৎসী অত্যাচারের জন্য আমেরিকায় আশ্রয় নেন। লিস মিটনারের সঙ্গে তিনিই ইউরেনিয়াম ফিসনের প্রধান আবিষ্কর্তা। পরমাণু বোমা তাঁরই কৃতিত্বে তৈরি হয়।

১৭১৩। জেমস চ্যাডউইক কে ?

● জেমস চ্যাডউইক প্রখ্যাত ইংরাজ বিজ্ঞানী। জন্ম 1891 খ্রীষ্টাব্দে। তিনিই আবিষ্কার করেন তড়িৎ আধান মুক্ত নিউট্রন কণা।

১৭১৪। সত্যেন্দ্রনাথ বোস কে ছিলেন ?

● সত্যেন্দ্রনাথ বোস এক বিখ্যাত বাঙালী তথা ভারতীয় বিজ্ঞানী। গণিতজ্ঞ হিসেবে তাঁর খ্যাতি অপরিসীম। পদার্থ বিজ্ঞানে মৌলিক গবেষণার ফলে তিনি আবিষ্কার করেন 'বোসন কণা'। ফোটন সম্পর্কে আইনস্টাইনের সঙ্গে তার তত্ত্বের নাম 'বোস আইনস্টাইন সংখ্যায়ন।' জন্ম 1893, প্রয়াণ 1956 সালে।

১৭১৫। এনরিকো ফার্মি কে ?

● এনরিকো ফার্মি একজন প্রখ্যাত ইতালিয় বিজ্ঞানী। জন্ম 1901 সালে, মৃত্যু 1954। পরমাণু শক্তিকে কাজে লাগানোর পদ্ধতি আবিষ্কার তাঁর কৃতিত্ব। এরই ফলশ্রুতিতে পরমাণু বোমা তৈরি সহজ হয়। নোবেল পুরস্কার পান 1938 সালে।

১৭১৬। শ্রীনিবাস রামানুজম কে ছিলেন ?

● শ্রীনিবাস রামানুজম একজন বিশ্ববিখ্যাত ভারতীয় গণিত শাস্ত্রবিদ। সংখ্যাতত্ত্ব, বীজগণিত, অমৌলিক সংখ্যা সম্পর্কে তাঁর গবেষণা বিখ্যাত। জন্ম

1887 সালে, মৃত্যু মাত্র 33 বছর বয়সে 1920তে। তিনি রয়্যাল সোসাইটির সদস্য ছিলেন।

১৭১৭। **সুব্রহ্মনিয়ম চন্দ্রশেখর কে ?**

● সুব্রহ্মনিয়ম চন্দ্রশেখর জন্মসূত্রে ভারতীয়, ইংল্যান্ড প্রবাসী এক প্রখ্যাত পদার্থ—জ্যোতির্বিজ্ঞানী। জন্ম 1901 সালে তিনি 'চন্দ্রশেখর সীমা' আবিষ্কার করেন যা কোন 'শ্বেতবামন' তারার সর্বোচ্চ ভর। তিনি 1983 সালে এজন্য নোবেল পুরস্কার পান।

১৭১৮। **হোমী জাহাঙ্গীর ভাবা কে ছিলেন ?**

● হোমী জাহাঙ্গীর ভাবা ভারতের এক প্রথিতযশা বিজ্ঞানী। ভারতে পারমাণব গবেষণার পথিকৃৎ এই বিজ্ঞানী দুঃখজনকভাবে ইউরোপে মঁব্লা পর্বতে বিমান দুর্ঘটনায় নিহত হন। জন্ম 1909, মৃত্যু 1966 খ্রীষ্টাব্দে।

১৭১৯। **ডঃ মেঘনাদ সাহা কে ছিলেন ?**

● ডঃ মেঘনাদ সাহা একজন খ্যাতনামা বাঙালী তথা ভারতীয় পদার্থবিদ। তাঁর জন্ম 1893 সালে। তাঁর বিখ্যাত আবিষ্কার তাপীয় আয়নবাদ। ডঃ সাহা লোকসভারও সদস্য হন। 1956 সালে তাঁর প্রয়াণ ঘটে।

১৭২০। **প্রশান্তচন্দ্র মহলানবীশ কে ছিলেন ?**

● প্রশান্তচন্দ্র মহলানবীশ ভারতের একজন প্রখ্যাত বিজ্ঞানী ও পদার্থবিদ আর বিশ্বের অন্যতম এক শ্রেষ্ঠ সংখ্যাতত্ত্ববিদ। তাঁর জন্ম 1893 সালে। তাঁর বিখ্যাত কীর্তি কলকাতায় ইণ্ডিয়ান স্ট্যাটিসটিক্যাল ইনস্টিটিউট প্রতিষ্ঠা। তিনি রয়্যাল সোসাইটির সদস্য হন ও ভারতের প্রথম পঞ্চবার্ষিকী পরিকল্পনা রচনা করেন। তাঁর দেহাবসান হয় 1972 সালে।

১৭২১। **ডঃ হরগোবিন্দ খোরানা কে ?**

● ডঃ হরগোবিন্দ খোরানা জন্মসূত্রে একজন ভারতীয় ও আমেরিকার নাগরিক জীববিজ্ঞানী। জেনেটিক্সের উপর গবেষণায় তিনি এক নবদিগন্ত উন্মোচন করেন ও 1968 সালে এজন্য নোবেল পুরস্কার লাভ করেন। তিনি D. N. A. অণুর সংশ্লেষ করেন।

১৭২২। **আবদাস সালাম কে ?**

● আবদাস সালাম পাকিস্তানের একমাত্র নোবেল জয়ী পদার্থবিদ বিজ্ঞানী। জন্ম 1926 সালে। আবদাস সালাম পরমাণু কেন্দ্রিক দুর্বল বল সম্পর্কে গবেষণা করেন ও নতুন তত্ত্ব প্রচার করেন ও এ জন্য নোবেল পুরস্কার লাভ করেন 1979 সালে।